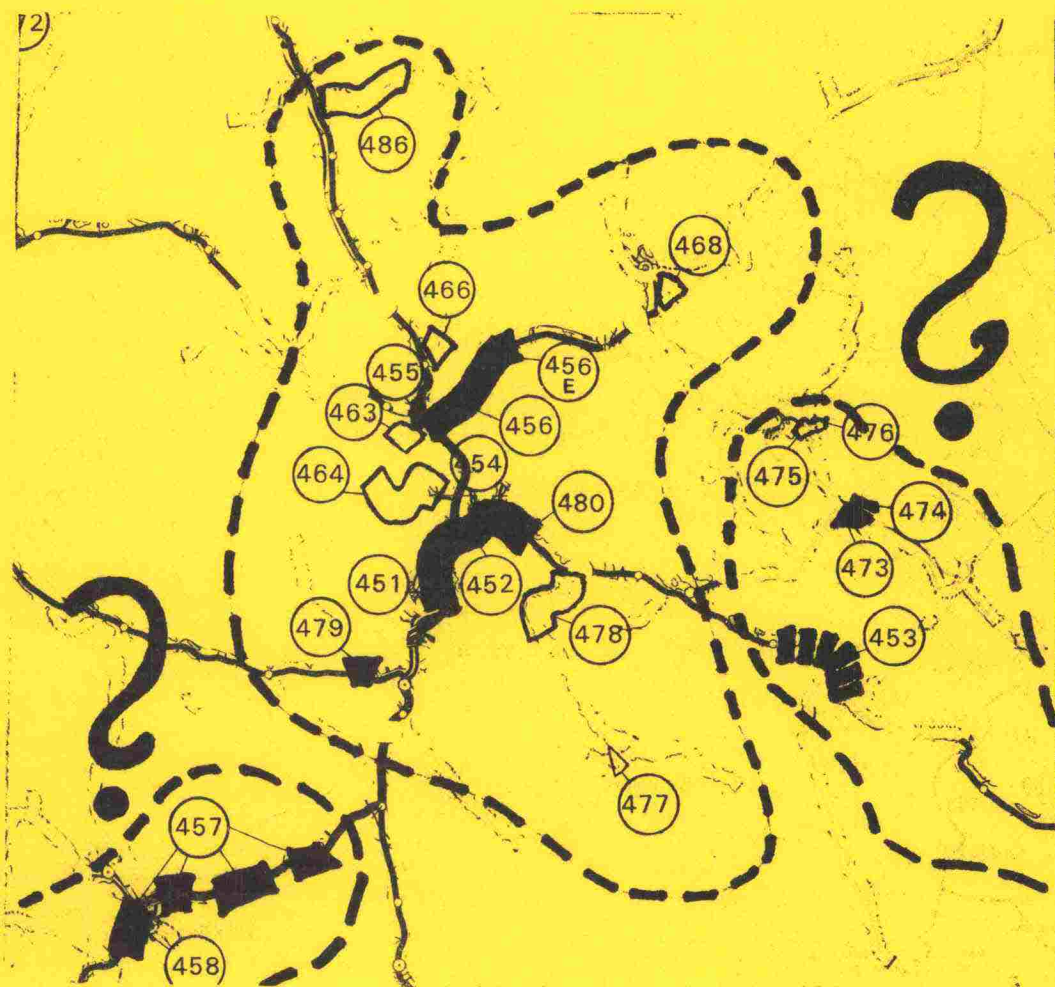


# TIENPÄÄLLYSTYSURAKAN SUUNNITTELU



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
RAKENNUSOSASTO  
TIENRAKENNUSTOIMISTO

1982

08  
7E



82 0275



1. JOHDANTO .....	1
2. TÖIDEN TOTEUTUKSEN SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT .....	2
3. OMA TYÖ VAI URAKKA	
3.1 Yleistä .....	3
3.2 Säädökset ja ohjeet .....	4
3.3 Oman työn ja urakan kustannukset .....	6
3.4 Kansantaloudellisia ja eräitä muita näkö- kohtia toteutustavan valinnassa .....	8
3.5 Urakointimäärät toteutustavan valintaan vaikuttavana tekijänä .....	9
3.6 Urakointitavoitteet .....	14
4. URAKOINTIMUODOT	
4.1 Nykyinen käytäntö .....	16
4.2 Muita urakointimuotoja .....	17
4.3 Urakointimuodon valinta .....	17
5. URAKKA-ASIAKIRJAT JA URAKAN LAATU	
5.1 Asiakirjat .....	18
5.2 Menettely pienissä töissä ja hankinnoissa .....	19
5.3 Yksikköhintaaurakan tarjouspyyntö .....	20
6. PÄÄLLYSTYSURAKAN SUUNNITTELU	
6.1 Yleisiä näkökohtia .....	24
6.2 Kohteiden sijainti .....	25
6.3 Kohteiden suuruus ja samankaltaisuus .....	25
6.4 Urakan koko .....	26
6.5 Urakan ajoittaminen .....	31
6.6 Asemapaikkojen valinta ympäristön kannalta .....	34
6.7 Kiviaineshankinta ja kuljetukset .....	36
6.8 Muita urakan suunnitteluun liittyviä seikkoja .....	39
7. TALOUDELLISET LASKELMAT	
7.1 Yleistä .....	40
7.2 Laskelmat ja niiden tarkoitukset .....	41
7.3 Vaihtoehtoiset työtavat .....	42
7.4 Kokonaistaloudelliset tarkastelut .....	45



## 1. JOHDANTO

Urakalla teettämiseen liittyvät tie- ja vesirakennushallituksen määräykset ja ohjeet on pääosin esitetty ohjeessa TVH 731599. Se on luonteeltaan yleisohje. Urakalla teettämistä koskevat yleiset periaatteet on esitetty rakennuttamispolitiikkaohjeessa ja urakointitavoitteet toimialakohtaisina sovellutuksina. Tarkoituksenmukaisena on pidetty, että TVH:n eri yksiköt antavat erillisiä oman alansa erityispiirteiden vaatimia täsmennyksiä ja lisäohjeita. Tähän monisteeseen on pyritty kokoamaan päällystysurakan suunnitteluun liittyvät asiat.

Päällystysurakoiden suunnittelua ei voida rajata omaksi muusta päällystystoiminnan suunnittelusta erilliseksi tehtäväksi. Se liittyy läheisesti tienpito-toimenpiteiden toteuttamisen suunnitteluun, johon muun ohessa vaikuttavat liikenne- ja kansantaloudelliset näkökohdat. Viime mainittujen asioiden lähempi tarkastelu ei kuitenkaan ole ollut ohjeen valmistelussa tarkoituksenmukaista. Tässä monisteessa onkin päällystysurakoiden suunnittelua käsitelty vain tienpitäjän kannalta.

Päällystysurakan suunnittelu alkaa päällystyskohteiden erilaisten toteuttamismahdollisuuksien ja toteuttamistavan valintaan liittyvien näkökohtien tarkastelulla, joita seikkoja on jo voitu käsitellä mm. toimintasuunnitelmien yhteydessä. Ohjeen alussa on päällystyskohteiden valinnan ja yksivuotisen toiminnansuunnittelun periaatteita käyty kuitenkin lyhyesti läpi, koska nämä ovat oleellisia suunnittelun lähtökohtia.

Urakka-asiakirjoihin ja urakoiden muodostamiseen liittyvät ohjeet on esitetty monisteen kohdissa 5-6 sekä osin myös 7. Niissä tarkastellaan mm. tarjouspyynnöt ja alustavat urakkarajat. Taloudellisten tarkastelujen tarkoituksena on tarkistaa urakoiden sisällöt, valinta omien töiden ja urakoiden kesken sekä edullisuus kokonaisuuden kannalta. Urakoiden tarkalla suunnittelulla arvioidaan saatavan huomattavia säästöjä.



## 2. TÖIDEN TOTEUTUKSEN SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT

Osa päällystettävistä kohteista määräytyy tienrakennuksen toimenpidesuunnitelmien kautta. Tien kantavan kerroksen valmistuttua tie päällystetään yleensä seuraavan päällystyskauden aikana. Tien alusrakenteen odotettavissa olevan painumisen takia voi kuitenkin olla perusteltua siirtää päällystämistä yhden talvikauden yli. Toisaalta saattaa olla edullista nopeuttaa tienrakennustyön aikataulua, jotta päällystäminen voidaan suorittaa muutoin päällystystöiden kannalta edullisesti, esimerkiksi aikaansaataessa sopiva päällystysurakka. Toimenpideohjelman mukaiset päällystyskohteet sisällytetään sellaisinaan päällystysohjelmaan. Päällystystyön luonne on määritelty tiesuunnitelmassa.

Kunnossapitovaroin tehtävät päällystystyöt ovat 70-luvulla muodostuneet suurimmaksi toimenpideryhmäksi. Päällysteiden uusimiskohteet valitaan ensisijassa urasyvyyksien perusteella, toissijaisesti muiden vaurioiden ja tierakenteen kestävyyskannalta. Ajomukavuus uusimisperusteena esiintyy sellaisenaan harvoin. Koska päällystysohjelmat laaditaan varsin paljon ennen työkautta, sisältyy kunnossapitokohteiden valintaan jonkin verran epävarmuutta. Talven aikana ja keväällä pahoin vaurioituneita kohteita voidaan joutua uudelleenpäällystämään alkukesällä, vaikka tähän ei ollut ohjelmoitu varojakaan. Kustannustason virheellinen ennakointi tai odottamattomat talvikunnossapidon kustannukset voivat suurentaa tai vähentää työmääriä. Ne voivat muuttaa myös töiden luonnetta sekä oman työn ja urakoinnin suhdetta.

Päällysteen uusimistoimenpiteen valinta tapahtuu yleensä siten, että kyseen tulevista vaihtoehtoista valitaan vuosikustannuksiltaan edullisin. Kustannusten laskennassa otetaan huomioon toteutus- eli rakennuskustannusten lisäksi kunnossapitokustannukset, kestoajat ja korkokanta sekä mahdollisuuksien mukaan myös ajokustannukset ja jäännösarvot. Kustannusten, erityisesti ajokustannusten ja kestoajien arvioinnin tarkkuus on huonohko. Toimenpiteen valintaan vaikuttaa epätarkkuuksien lisäksi vielä varsin paljon se, millainen paino eri vertailutekijöille annetaan. Kansantaloudellisesti edulliset päällystevalinnat voivat olla ristiriidassa tienpitäjälle edullisten toimenpiteiden kanssa.

Pienehköjä päällysteiden korjaustöitä ei sisällytetä päällystysohjelmaan. Ne tehdään kuitenkin muiden päällystystöiden yhteydessä. Toimenpiteiden va-



linta perustuu tiepäälysteiden korjausohjeisiin. Suunnilleen samanarvoisista vaihtoehtoisista korjausmenetelmistä valitaan toteutuskustannuksiltaan halvin. Jos vaihtoehtojen kestoajat poikkeavat toisistaan, kuten yleensä on asianlaita, tulisi vertailu kuitenkin tehdä vuosikustannusten perusteella päälystesuunnitteluohjeen mukaisesti. Korjaustöiden osalta tähän ei kuitenkaan vielä ole edellytyksiä.

Vuosittain päälystettävät kohteet ja toimenpiteiden lajit eivät aina ole lopullisesti määriteltävissä vielä päälystys- ja korjausohjelmien tekovaiheessa, jossa yksittäiseen kohteeseen liittyvillä teknisillä ja taloudellisilla tarkasteluilla on keskeinen sija. Ohjelmat eivät siten voi olla sitovia.

Päälystystöiden toteutuksen suunnittelun lähtötiedot ovat varsin moninaiset ja vaihtoehtoisia töiden toteuttamismahdollisuuksia ja erilaisia työtapoja on lukuisa määrä. Vaihtoehtojen kustannuserot ovat yleensä huomattavia, josta syystä toteutuksen suunnittelu antaa usein palautteen kohteiden valintaan. Se saattaa vaikuttaa myös toimenpiteiden sisältöön.

### 3. OMA TYÖ VAI URAKKA

#### 3.1 Yleistä

Ensimmäisiä eteen tulevia ongelmia toteutuksen suunnittelussa on, tehdäänkö työt itse vai teetetäänkö ne urakalla. Ongelma ei luonteeltaan ole erillinen, etukäteen yleisin perustein ratkaistavissa, vaikka näin käytännössä asian käsittely useimmiten tapahtuukin. Myös oheisessa ohjeessa on toistaiseksi jouduttu pitäytymään paljolti ongelmien erittelyssä ja osittaisessa ratkaisemisessa. Näin on jouduttu menettelemään tarkkojen laskennallisten käsittelymenetelmien ollessa vielä käyttöön soveltumattomia ja tarkkojen hintatietojen puuttuessa. Tavoitteena onkin pidettävä, että jako omiin töihin ja urakoitaviin töihin saadaan piirin kaikkien kohteiden toteuttamisen taloudellisten tarkastelujen tuloksena ja ettei asiaa ratkaistaisi etukäteen yksinomaan yleisin perustein, joilla voidaan aikaansaada erilaisia ratkaisuja tekijöiden painoa muuttamalla.



### 3.2 Säädökset ja ohjeet

Valtion rakennustöiden teettämisestä urakoitsijoilla annetun asetuksen (385/61) 2 §:n mukaan valtion rakennustyö on annettava urakoitsijan suoritettavaksi, jos se on valtiolle edullista. TVL:n rakennuttamisohjeen mukaan ratkaisussa tulee antaa painoa myös kansantaloudellisille näkökohdille. Näissä kuten muissakaan valtionhallinnon ohjeissa ei ole sanottavasti täsmennetty valintaperusteita. Siten ei ole selvää, mikä paino kansantaloudellisille näkökohdille valintatilanteessa tulee antaa, nämä näkökohdat kun eivät yleensä ole hinnoiteltavissa. Rakennuttamisohjeen mukaan valitaan halvemman hinnan mukainen työnsuoritustapa, jos vertailuhintojen ero on vähintään 5 %. Jos hintojen ero on edellä mainittua pienempi, noudatetaan toteuttamistavan ratkaisemisessa tapauskohtaista harkintaa.

Eräitä lähtökohtia töiden toteutuksen suunnittelulle on esitetty laitoksen omissa urakointia, konehankintoja ja henkilöstön käyttöä koskettelevissa ohjeissa ja suunnitelmissa. Rakennuttamispolitiikka-ohjeessa suositellaan, että 60 - 70 % koko maan päällystystöistä tulisi lähettää tarjouslaskentaan. Osuus lasketaan päällystystöiden kokonaiskustannusarviosta. Konehankinnossa ollaan pitäyditty uusien asemien hankinnasta ja vanhojen asemien peruskorjausten edullisuus on pyritty selvittämään kriittisesti. Vaikka suoranaista ohjetta urakoinnin lisäämiseen ei ole annettukaan, voidaan ohjeet ja viimeaikainen käytäntö tulkita tätä suosivaksi. Selvästi urakoinnin lisäämistavoite on julkituotu päällystealan kehittämissuunnitelmassa, jossa mm. öljysoratöiden urakointiosuudeksi on suositeltu 50 % sen viime vuosina oltua n. 35-38 %.

Jossakin määrin urakoinnin osuutta voidaan säännellä urakoiden muodostamisvaiheessa. Rakennuttamisohjeen mukaan jopa 30...40 % töistä valittaisiin suoraan tehtäväksi omana työnä ja näistä töistä ei pyydetäisi tarjouksia. Näin suurta osuutta päällystystöistä ei kuitenkaan ole syytä mennä valitsemaan etukäteen omana työnä tehtäväksi. Mahdollisuuksia rajoittaa mm. se, että vain kahdella piirillä on käytössään kuuma-asfalttiasemia. Suositeltavaa on, että kaikista niistä töistä, joiden tekemiseen urakoitsijakunnalla on resursseja ja muuten edellytyksiä, pyydetään tarjoukset. Töiden luonteen (esimerkiksi pienet työt), ajoituksen (epäyhtenäinen toteutus) tms. syiden vuoksi saattaa olla perusteltua kuitenkin valita suoraan omana työnä tehtäväksi urakointiin huonosti soveltuvia töitä. Myös uusien koneiden ja työmenetelmien kokeilemi-



seen ja kehittämiseen liittyvät työt saattavat joissakin tapauksissa (esimerkiksi suuri epäonnistumisen riski) olla aiheellista tehdä omana työnä. Tosin yrittäjäkunnalla on paremmat mahdollisuudet kuin TVL:llä hankkia käyttöönsä kokeiltavia laitteita. Sen jälkeen, kun hyväksyttävät työmenetelmät on kehitetty ja niiden asettamat vaatimukset koneille on saatu selvitettyiksi, soveltuvat työt paremmin myös urakalla teettämiseen.

Tärkeää on, ettei päätöstä olla lähettämättä tarjouslaskentaan töitä tehdä liian varhain eikä kyseenalaisin perustein. Ensisijainen noudatettavan menettelyn ratkaisuperuste on kustannukset, jotka joudutaan arvioimaan aikaisempina vuosina tehtyjen vastaavanlaisten töiden kustannustietoja hyväksi käyttäen ottaen huomioon olosuhde-erot, kuten esimerkiksi kuljetusmatkat. Vertailutapaa on lähemmin selvitelty kohdassa 3.3. Kustannusten vertailun lisäksi pyritään ottamaan kansantaloudelliset näkökohdat huomioon. Näitä on selvitelty lähemmin kohdissa 3.4, 3.5 ja 3.6. Tällöin tarkastellaan valinnan seurausvaikutuksia mm. alan yrittäjäkuntaan, työllisyyteen, kilpailutilanteisiin ja kotimaiseen teollisuustuotantoon mutta myös oman henkilökunnan ja kaluston työllistämiseen.

Kansantaloudelliset näkökohdat ovat tarkasteluissa luonteeltaan lähinnä tavoitteita, joihin pyritään, mutta kehitystä säätelee urakoinnin ja omien töiden kilpailu. Myös laitoksen omat, muiden toimintojen suunnitelmat, ohjeet ja politiikat (esimerkiksi kalusto, henkilöstö), ovat luonteeltaan kansantaloudellisten näkökohtien kaltaisia tavoitteita, joiden toteuttamiseen päällystystöiden teettämisessä on varsin vähän mahdollisuuksia. Tavoitteiden huomioonotossa urakoiden muodostamisvaiheessa piilee kuitenkin vaara, että ne tulevat ohjaamaan urakointia ja täten kilpailua omien töiden ja urakoinnin kesken ei pääse syntymään. Oman henkilöstön ja kaluston työllistämistä koko työkaudelle ei tulisikaan etukäteen tehdä, vaikka tämä näyttää oman toiminnan kannalta edulliselta, ellei arvioitu urakkahintataso, kansantaloudelliset näkökohdat ja muut seikat puolla tämänlaatuista menettelyä. Myöskään urakoinnin lisääminen ei voi tapahtua pakonomaisesti, vaan, kuten edellä mainittiin, ainoastaan edullisuuden nojalla.

Jos urakointihintataso työmäärien kasvamisen tms. syiden vuoksi kohoaa laskennallista kustannustasoa korkeammaksi, on rakennuttajan pyrittävä itse tekemään töistä mahdollisimman suuri osa. Jos urakointihintataso on alhainen,



teetetään työt puolestaan mahdollisimman suuressa määrin urakalla. Asia ratkeaa kunakin työ kautena vasta tarjousten käsittelyvaiheessa. Rakennuttajan omalle organisaatiovalmiudelle menettely aiheuttaa suuria vaatimuksia. Organisaation tulee olla joustava ja nopeasti liikuteltavissa. Tärkeää on, että resursseja on tarvittaessa käytettävissä kaikissa piireissä koko päälllystyskaudelle. Päälllystealan kehittämissuunnitelmassa onkin päädytty vain suurimpien piirien osalta kiinteään kalustoon ja muiden piirien osalta yhteiseen liikuteltavaan korkeatasoiseen kalustoon. Ne työt, joissa oma työ on edullisinta urakointiin verrattuna, pyritään tekemään omalla kalustolla. Oman kaluston ja henkilöstön käyttö tulee eräiltä osin ratkaistavaksi kutakin työkautta varten erikseen keväällä tarjoushintojen selvittyä.

### 3.3 Oman työn ja urakan kustannukset

Vertailukelpoista tietoa oman työn ja urakalla teetetävän työn kustannuksista on niukasti käytettävissä. Omien päälllystystöiden kustannuksia koko maan osalta ei ole erikseen tilastoitu. Sen sijaan vuotuinen urakkahintataso on selvillä pitkältä ajalta, mutta esimerkiksi öljysoratöiden urakkahinnat perustuvat osin urakoinnille epäedullisiin tarjoustilanteisiin (ös-työt kuumapäälllysteurakoissa, kohteiden hajanaisuus, pitkät kuljetusmatkat ym.). Vertailu on tämän takia tehtävä tapauskohtaisesti. On tärkeää, että vertailuhinnat sisältävät samat kustannustekijät. Tärkeimmistä huomioon otettavista kustannustekijöistä mainittakoon:

- alustan viimeistely
- asemapaikan hankinta sekä sen ja työmaatien kunnostus
- kiviaineshankinta
- päälllystystyö (urakka tai työmaakustannukset)
- työn valvonta
- muut, esimerkiksi arvovähennykset, takuuajan vakuus ja toimenpiteet.

Alustan viimeistelyn tekee yleensä rakennuttaja, joten sen kustannukset eivät sisälly urakkahintaan.

Asemapaikan hankkii yleensä rakennuttaja ja luovuttaa sen korvauksetta urakoitsijan käyttöön. Urakkavaihtoehtoissa asemapaikan hankinta voi kuulua urakkaan. Työmaateiden kunnostuksen osalta on samoin tarpeen huomata mahdolliset erot eri toteutustapojen kesken.



Kiviaineshankinta voi sisältyä urakkaan. Kiviaineksen laatu tulisi myös pyrkiä ottamaan huomioon toteutustapojen vertailussa ellei käytetä samaa lähtökiviainesta. Kiviaineksen ominaisuuksien vaikutuksia päällysteen kestävyYTEEN on käsitelty mm. päällystesuunnitteluohjeessa (TVH 732853).

Urakkahinnassa on sideaineen hintana käytetty urakkaohjelmassa mainittua hintaa. Myös oman tarjoushinnan laskennassa käytetään tätä arvoa. Myös muutoin noudatetaan urakkaohjelmassa mainittuja laskuperusteita. Urakkahinta sisältää työmaakustannusten lisäksi yrittäjän yleiskulut muodostuen mm. yritysjohtoon palkoista, vuokrasta, omien kiinteistöjen menoista, työnaikaisesta vakuudesta, riskinotosta, koroista, veroista ja mahdollisesta ylimäärästä. Vastaavasti omien töiden vertailuhintaan on pyrittävä sisällyttämään em. yleiskuluja siltä osin kuin niitä ylimääräisesti aiheutuu.

Niitä kustannuksia, jotka aiheutuvat rakennuttajalle urakoitsijalle tapahtuvista toimituksista, kuten esimerkiksi tartukkeen toimitus työmaalle, ei oteta mukaan omien töiden työmaakustannuksiin vertailuhintaa laskettaessa. Sen sijaan kaluston korjaus- ja huoltokustannukset on muistettava ottaa mukaan myös omien töiden kustannusten laskennassa. Kaluston poistotavan mahdollista eroavuutta ei oteta huomioon, vaikka omien töiden kustannuslaskennassa käytetty konepankin ohjeiden mukainen laskentatapa saattaa kin olla uusien koneiden osalta laitokselle epäedullinen. Vanhojen koneiden osalla tilanne on puolestaan päinvastoin.

Laboratoriotöissä ja työmaan liikenteenjärjestelyissä voi tulla helposti kustannuseroja vaihtoehtojen kesken.

Urakan ja omien töiden valvonnassa on huomattava ero. Tästä aiheutuva "kustannusten säästö" omien töiden eduksi voi olla 2...3 % ja siten ratkaiseva taloudellisessa vertailussa. Valvonnan vaikutus laatuun on kiistaton, josta syystä omien töiden vähäisemmän valvonnan seurauksena voi olla laatutasoalituksia, joiden kustannukset tulevat aikaa myöten maksettaviksi. Omien töiden valvonnan järjestäminen on siten välttämätöntä ja niiden kustannusten huomioonotto vertailussa tärkeää.

Myöskään laatutasoalitusten aiheuttamia takuukorjaus- ja arvovähennyskustannuksia, joihin urakoitsija joutuu laskelmissaan varautumaan, ei rakennuttajan ole tarvinnut sisällyttää omien töiden tarjoushintaan. Toiminnan



riski on ollut siten huomattavasti vähäisempi. Näiltäkin osin tulee pyrkiä samankaltaiseen toimintaan. Mahdollinen laadun paremmuus voidaan myös ottaa huomioon.

Vertailtaessa urakointia ja omaa työtä urakoiden muodostamisvaiheessa ei kilpailutilanteen, suhdanteen ym. urakkahintaan vaikuttavien tekijöiden vaikutuksia pystytä yleensä ottamaan huomioon, vaan vertailu tapahtuu arviointujen käypien hintojen perusteella. Todellinen urakkahintataso on vuosittain vaikeasti arvioitavissa, ero todellisen ja arvioidun hinnan välillä voi olla jopa 20...30 %. Tämäkin näkökohta puoltaa menettelyä, ettei päätöstä omista töistä tehdä etukäteen, vaan urakkahintatason selvittyä. Omien töiden tarjouslaskennassa ei ole syytä mennä käypää hintatasoa alhaisempaan hinnoitteluun töiden saamiseksi itselle. Oman kaluston ja henkilöstön kiinteät menot siltä ajalta, kun töitä ei ollut, on hinnoitettava myöhemmin omien töiden tarjouksiin, kuten urakoitsijakin joutuu tekemään. Muutoinkin on pyrittävä siihen, että oma päällystystoiminta vuosittain jatkuvana toimintana on kannattavaa.

### 3.4 Kansantaloudellisia ja eräitä muita näkökohtia toteutustavan valinnassa

Liikeryitykset pyrkivät kustannusten alentamiseksi pitämään työntekijöiden määrän mahdollisimman pienenä ja korvaamaan tämän johdosta käsityön niin suurelta osin kuin voivat konetyöllä. Työvoiman hankintaan ja irtisanomiseen nähden työn teettäminen urakalla on joustavampaa kuin omalla johdolla tapahtuva työn tekeminen. Kansantalouden kannalta vaihtoehtoiset työn toteutustavat ovat kuitenkin lähes samanarvoiset. Työllisyysnäkökohtien käyttö perusteena toteutustapaa valittaessa ei olekaan suositeltavaa.

Eräänä kansantaloudellisena valintaperusteena on tuotu esiin myös kaluston kotimaisuusaste. Kotimaisen teollisuuden suosiminen tulee kuitenkin kyseeseen ainoastaan oman kaluston hankinnassa ja siinäkin vain ylempien viranomaisten luvalla. Kotimainen tuotanto on rajoittunut kaiken lisäksi yhteen asfalttiasemien valmistajaan. Toteutustavan valinnassa ei tätä perustetta ole asianmukaista käyttää.

Kansantalouden kannalta on tärkeää riittävän kilpailun ylläpitäminen hintatason pysyttämiseksi käypänä. Öljysoraurakoiden aiemman vähyyden vuok-



si ei kilpailu aina ole ollut riittävää. Kilpailutilanne saadaan mm. pyytämällä tarjouksia riittävän monelta yrittäjältä ja luomalla useita työtavavaihtoehtoja sekä antamalla yrittäjille mahdollisuus tarjota omia vaihtoehtoisia työnsuoritustapoja. Edelleen voidaan kilpailutilanne saada aikaan ajoittamalla työt tehtäväksi siten, että myös pienimmät yritykset voivat osallistua tarjousten tekemiseen. Muodostamalla erikokoisia urakoita ja huolehtimalla edellä mainituilla tavoilla riittävän kilpailun aikaansaamisesta varmistetaan se, että pitkällä aikavälillä on riittävästi eri suuruisiin töihin pystyviä yrittäjiä.

Uusille pienyrityksille, joiden johdossa on ammattitaitoinen henkilöstö, tulee aina antaa mahdollisuus tarjouksen tekemiseen, vaikka yrityksen taloudellista tilaa ei vielä voidakaan pitää erityisen hyvänä ja jonka kalusto on vanhahkoa, mutta kuitenkin käyttökelpoista. Tällaisen yrittäjän luottotiedoissa on mainintoja mm. "tasetietoja ei ole käytettävissä, kehitykseen suhtaudutaan myönteisesti, pienet sitoumukset näyttävät mahdollisilta, kehitystä syytä seurata" jne. Tarjouspyyntöjä käyvän tarjoushintatason saamiseksi voidaan lähettää myös sellaisille yrityksille, joiden koneresurssit, varallisuus ja ammattitaito ovat kyseenalaisia yleisten urakointia koskevien säädösten ja ohjeiden tarkoittamassa mielessä. Tarjousten käsittelyvaiheessa on kuitenkin sekä uusien että muutoin epävarmojen yrittäjien suoriutumismahdollisuudet selvitettävä tarkoin.

### 3.5 Urakointimäärät toteutustavan valintaan vaikuttavana tekijänä

Tie- ja vesirakennuslaitoksen päällystystöiden osuus koko maassa vuonna 1978 tehdyistä massoista laskettuna oli noin 65 %. Urakoiduista töistä noin puolet on TVL:n teettämää. TVL:n harjoittamalla päällystystöiden toteuttamispolitiikalla on siten tärkeä merkitys alan yrittäjäkunnalle. Urakointivien töiden vuosittainen vaihtelu tai epävarmuus niiden tulevasta kehityssuunnasta vaikeuttavat yritystoiminnan luomista vakaalle taloudelliselle pohjalle. Toiminnan riskialttiudella saattaa olla hintoja nostavan vaikutuksen ohella muitakin haitallisia seuraamuksia. Lyhytjänteinen kalusto ja henkilöstötoiminta johtaa helposti tuotannon laadun heikkenemiseen. Urakoitavien töiden määrien seuranta ja niiden ohjaus on tärkeää paitsi



yrittäjäkunnan myös töiden kokonaistaloudellisesti edullisen toteuttamistavan kannalta. Toimialoittain tarkasteltuna on todettavissa, että investointivarojen tehtävien töiden vuotuinen määrävaihtelu on vähäistä mutta kunnossapitovaroilla rahoitettavien töiden kohdalla suurehkoa.

Vuosina 1972 - 1980 ovat urakoidut työmäärät TVL:n töissä muuttuneet taulukossa 1 esitetyllä tavalla. Piireittäistä tarkastelua ei tässä yhteydessä ole tehty, vaan se jää kunkin piirin omaksi tehtäväksi. Asiaa on käsitelty työpituuksien perusteella. Massojen tai kustannusten tarkastelu saattaa antaa hieman erilaisen tuloksen. Tarkemmissa tarkasteluissa voidaan ottaa huomioon myös urakkahintatason edullisuutta selittäviä tekijöitä.

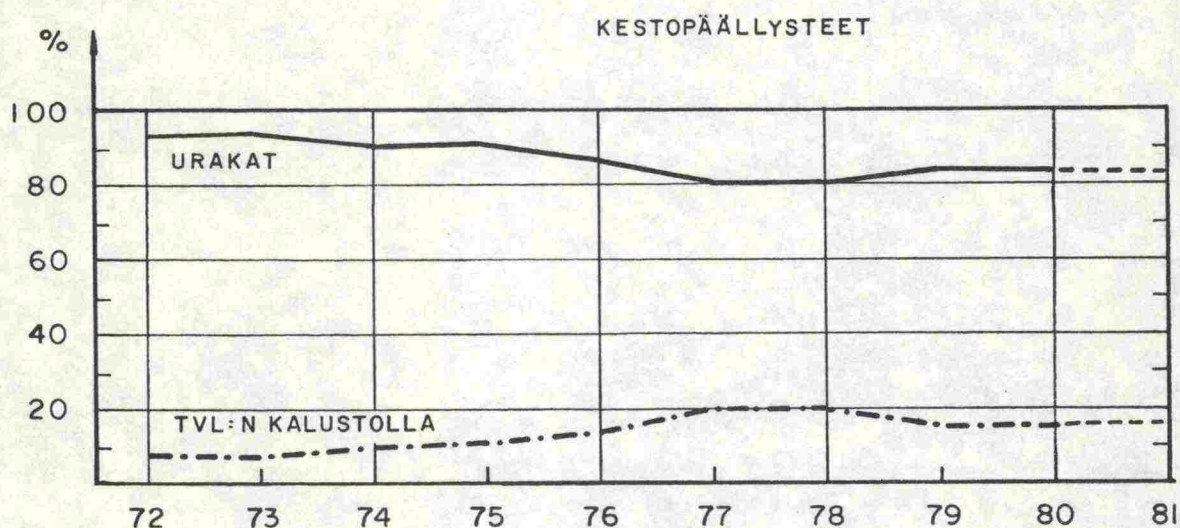
Vuosi	Kuumapäälysteet			Kylmäpäälysteet			Yhteensä		
	Urak. km	Tehty km	Urak. %	Urak. km	Tehty km	Urak. %	Urak. km	Tehty km	Urak. %
1972	1 181,1	1 285,4	91,9	519,4	1 725,0	30,1	1 700,5	3 010,4	56,5
1973	1 364,8	1 479,8	92,2	333,2	1 395,7	23,9	1 698,0	2 875,5	59,1
1974	1 134,5	1 269,7	89,4	256,8	1 819,9	14,1	1 391,3	3 089,6	45,0
1975	1 275,9	1 415,8	90,1	266,2	1 351,7	19,7	1 542,1	2 767,5	55,7
1976	1 310,8	1 562,6	83,9	119,1	1 120,0	10,6	1 429,9	2 690,6	53,1
1977	1 157,9	1 456,2	79,5	453,5	1 891,2	24,0	1 611,4	3 347,4	48,1
1978	1 128,1	1 413,6	79,8	412,4	2 129,8	19,4	1 540,5	3 543,4	43,5
1979	1 171,2	1 409,1	83,1	750,2	2 199,5	34,1	1 921,4	3 608,6	53,3
1980	1 180,2	1 406,7	83,9	818,7	2 146,0	38,1	1 998,9	3 552,7	56,3
1981									
Min.	1 128,1	1 269,7	79,5	119,1	1 128,0	10,6	1 391,3	2 690,6	43,5
Keskim.	1 211,6	1 411,0	86,0	436,6	1 754,1	23,8	1 648,2	3 165,1	52,3
Maks.	1 364,8	1 562,6	92,2	818,7	2 199,5	38,1	1 998,9	3 608,6	59,1

Taulukko 1: Päälystysurakointi 1972 - 1980  
(Ei sisällä sirotepinta- ja tasaustöitä)

Kuumapäälysteiden vuotuinen työmäärä oli tarkastelukaudella pienimmillään 1 269,7 km energiakriisin jälkeen vuonna 1974, jolloin töiden hintataso edellisvuoteen verrattuna nousi yli 50 %. Tämän jälkeen se on vaihdellut 1 409,1 ... 1 562,6 km. Suuri vuotuinen lisäys n. 150 km tapahtui 1975-1976, seuraavana vuonna 1977 työmäärä pieneni puolestaan 100 km. Tämän suuruiset ohjelman muutokset, jotka ovat alle 10 % edellisvuoden työmäärästä, ovat vielä kohtuullisia, mutta vastakkaissuuntaisten muutosten sattuessa peräkkäisille vuosille saattaa vaihtelu synnyttää epävarmuutta ja vaikeuksia.



Urakoitujen kuumapäälystystöiden määrä oli alhaisimmillaan 1978, jolloin se oli vain 1 128,1 km. Jopa energiakriisin jälkeisenä työ kautena 1974, jolloin työmäärä oli suppeimmillaan, urakoitiin töitä enemmän. Vuoden 1978 päälystyshintataso oli alhainen. Se laski edelliseen vuoteen verraten n. 25 %, joten hintatason kohoaminen kuten energiakriisin aikana ei voinut olla syynä urakoitavien töiden vähyteen 1978. Urakoitavissa kuumapäälystetyö määri ssä onkin nähtävissä vähentymistä 1976 - 1978, joka on lähinnä seurausta omien töiden määrällisestä ja suhteellisesta lisääntymisestä (kuva 1). Vuoden 1978 alhaisen hintatason jälkeen urakointiosuuden kehityksessä tapahtui lievä käänne.



Kuva 1: Urakalla ja omalla kalustolla tehtyjen kuumapäälystetöiden suhteellisten osuuksien kehitys 1972 - 1981

Töiden jakamista urakoihin ja omiin töihin ei oman kaluston osittaisen kiinteän sijainnin ja piirikohtaisuuden vuoksi ole voitu mainittavasti käyttää urakoitavien kuumapäälystetyö määrien vaihtelujen tasaamiseen (taulukko 2), vaan ovat ohjelman muutokset lähes sellaisinaan siirtyneet urakointiin. Samasta syystä myöskään urakkaosuutta ei ole pystytty muuttamaan urakkahintatasossa tapahtuneen kehityksen huomioon ottamiseksi.

Keskimääräinen urakoitavien töiden osuuden muutos kuumapäälystystöissä on ollut 2,35 %-yks. työkaudelta toiselle siirryttäessä. Vielä v. 1975 oli urakoinnin osuus kuumapäälystystöissä n. 90 %. Vuonna 1977 osuus oli 80 %, johon tasoon se hetkellisest i näytti asettuneen.



Öljysoratöiden määrä on vaihdellut vuosittain varsin paljon (taulukko 1). Vuonna 1976 se oli alhaisimmillaan 1 128,0 km, mutta jo kahden vuoden kulluttua 1978 yli 1 000 km enemmän 2 129,8 km. Usean sadan kilometrin vuosittaiset muutokset työmäärissä ovatkin tavallisia (taulukko 3). Eräänä syynä tähän on siirtyminen kuumapäälysteistä öljysoriin hintojen kohotessa.

Tarkastelutavat työkaudet	Muutos kuumapäälystystöissä			
	Urakointi km	Koko työmäärä km	Urak.osuus %-yks.	Urakkahintataso %
1972 - 1973	+ 183,7	+ 194,4	+ 0,3	+ 28,5
1973 - 1974	- 230,3	- 210,1	- 2,8	+ 53,7
1974 - 1975	+ 141,4	+ 146,1	+ 0,7	+ 2,1
1975 - 1976	+ 34,9	+ 146,8	- 6,2	+ 12,9
1976 - 1977	- 152,9	- 106,4	- 4,4	+ 17,1
1977 - 1978	- 29,8	- 42,6	+ 0,3	- 24,5
1978 - 1979	+ 43,1	- 4,5	+ 3,3	+ 13,0
1979 - 1980	+ 9,0	- 2,4	+ 0,8	+ 39,6

Taulukko 2: Kuumapäälystystöiden urakoinnissa ja urakkahintatasossa tapahtuneet muutokset työkaudelta toiselle siirryttäessä. Kuumapäälysteiden urakkahintatason muutokset on laskettu AB- ja SAB-päälysteiden (100 ja 120 kg/m<sup>2</sup>) keskimääräisistä neliöhinnoista

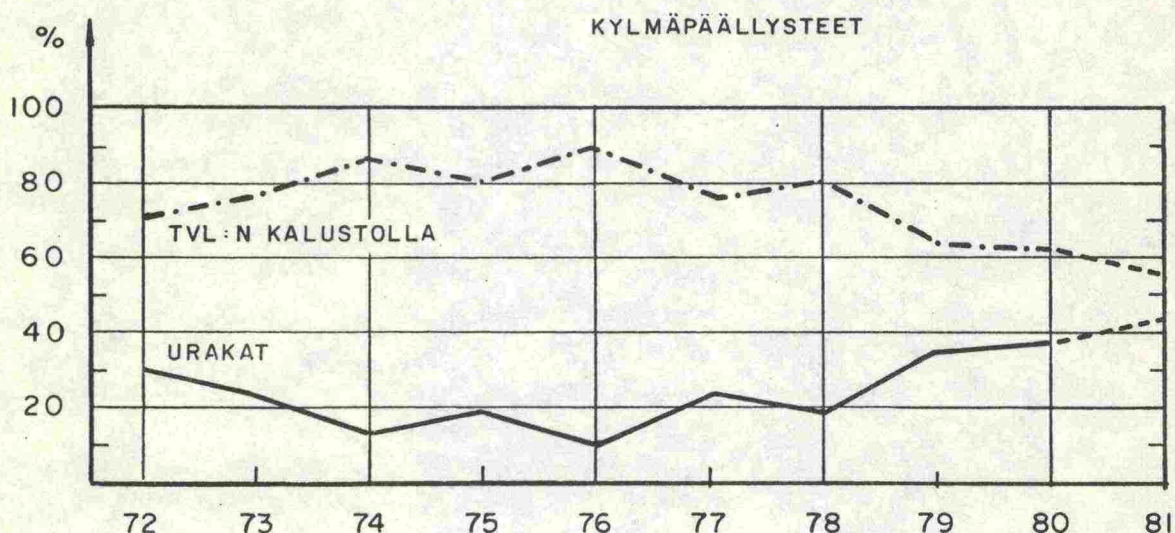
Tarkastelutavat työkaudet	Muutos öljysoratöissä			
	Urakointi km	Koko työmäärä km	Urak.osuus %-yks.	Urakkahintataso %
1972 - 1973	- 186,2	- 329,3	- 6,2	± 0,0
1973 - 1974	- 76,4	+ 424,1	- 9,8	+ 59,8
1974 - 1975	+ 9,4	- 468,2	+ 5,6	- 7,7
1975 - 1976	- 147,1	- 223,7	- 9,1	+ 9,6
1976 - 1977	+ 334,4	+ 763,2	+13,4	+ 29,1
1977 - 1978	- 41,1	+ 238,6	- 4,6	- 13,6
1978 - 1979	+ 337,8	+ 13,8	+15,6	+ 19,0
1979 - 1980	+ 68,5	- 53,5	+ 4,0	+ 20,2

Taulukko 3: Öljysoratöiden (ös 100 kg/m<sup>2</sup>) urakoinnissa ja urakkahintatasossa tapahtuneet muutokset työkaudelta toiselle siirryttäessä



Urakoitujen kylmäpäällystetöiden määrässä tapahtuneet muutokset (taulukko 3) ovat työkausina 1972 - 1978 olleet pienempiä kuin koko työmäärässä tapahtuneet muutokset. Vuonna 1979 öljysoratöiden urakointi lisääntyi huomattavasti ilmeisesti vuoden 1978 verraten alhaisen hintatason jatkumisen toivossa. Hintatasossa tapahtuneita muutoksia ei ole kylmäpäällystetöissäkään pystytty ottamaan riittävän tehokkaasti huomioon.

Urakoinnin osuus kylmäpäällystetöissä on vaihdellut 10,6 ... 38,1 %. Oman työn ja urakoinnin osuuksien vaihtelu vuosittain käy lähemmin ilmi kuvasta 2.



Kuva 2: Urakalla ja omalla kalustolla tehtyjen kylmäpäällystystöiden suhteellisten osuuksien kehitys 1972 - 1981

Keskimääräinen urakoitavien töiden osuuden muutos on kylmäpäällystystöissä 8,5 %-yksikköä työkaudelta toiselle siirryttäessä. Tämän suuruinen muutos ei ole aiheuttanut kalusto-ongelmia, koska työt on tarvittaessa pystytty tekemään asfalttiasemasta muunnetulla koneasemalla. Ylimääräistä asfalttiasemakalustoa on maassa runsaasti.

Urakoitavien työmäärien ohjausta ensisijaisesti säätelevä tekijä on urakkahintatason edullisuus, joka selvitetään joko vertailemalla oman työn kustannustasoa urakkahintatasoon tai urakkahintatason muutosta eri osatekijöitten kustannusten muutosten yhteisvaikutukseen. Urakointiosuutta muutetaan laitos- ja piirikohtaisten pitkän ajan tavoitteiden suuntaan siten, että urakkahintatason ollessa edullinen urakointiosuutta pyritään nostamaan ja urakkahintatason ollessa korkea alentamaan. Muutokset urakoitavissa työmäärissä



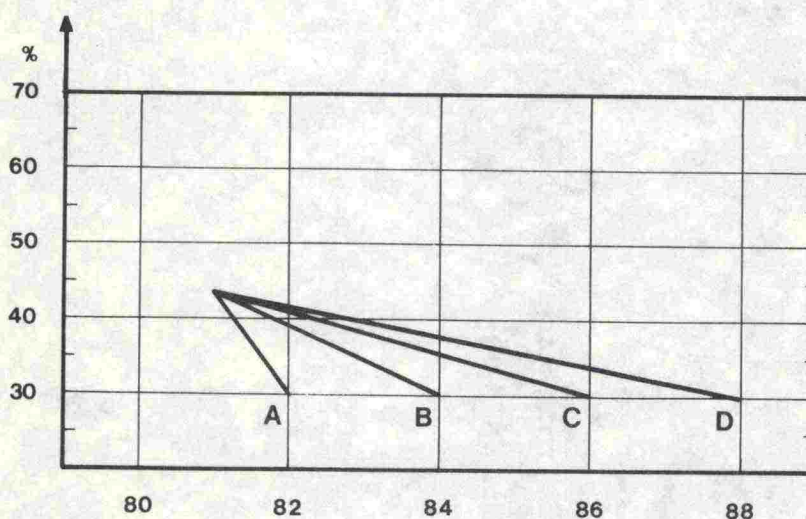
pyritään samanaikaisesti saamaan pienemmäksi kuin koko työmäärässä tapahtuvat muutokset. Toiminnan tulisi pystyä tapahtumaan kunakin työ kautena urakkahintatason selvittyä.

Yrittäjäkunnalta menettely edellyttää sellaisen vakaan hintatason luomista kohtalaisen pitkälle aikavälille, jonka tulisi alittaa TVL:n omakustannushintatason. TVL:n kaluston tulisi olla määrältään, teholtaan ja liikuteltavuudeltaan sellaista, että tarvittaessa töitä voidaan suorittaa runsaasti koko maassa.

### 3.6 Urakointitavoitteet

Ottaen huomioon mm. oman henkilöstön ammattitaidon säilymisen, riittävän kustannusvalvonnan ja muut asiaan vaikuttavat seikat on päällystystöiden urakointitavoitteeksi pitemmän ajan toimintasuunnitelmissa asetettu 70 %. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää omien töiden suhteellisen osuuden pientymistä vielä n. 14 %-yks. verrattuna vuoden 1980 tilanteeseen. Eri vaihtoehtoisissa A - D (kuva 3) ovat muutosnopeudet %-yks./v seuraavat:

Vaihtoehto	A	B	C	D
Muutos %-yks./v	6,9	3,4	2,3	1,7



Kuva 3: TVL:n omien töiden osuuden muuttuminen urakointitavoitteen edellyttämään määrään eri ajankohtiin mennessä

Omien töiden suhteellisen osuuden muutos on vuosina 1972 - 1980 vaihdellut -10,7 %-yks ... +14,1 %-yks ollen keskimäärin 6,6 %-yks/v.



Urakointitavoite näyttäisi olevan saavutettavissa jo vaihtoehtoon A mukaisesti vuoteen 1982 mennessä. Oman kaluston taloudelliseen poistoon, työntekijöiden uudelleen sijoitteluun, urakointihintojen kohoamiseen vuonna 1980 yms. näkökohtiin liittyvien syiden vuoksi ei näin nopea muutos olle kuitenkaan käytännössä mahdollinen. Kuten aikaisemmin todettiin, muutoksen nopeus riippuu ensisijassa urakointihintojen kehityksestä, joka viime vuosien piirteet huomioon ottaen ei ehkä tulevana vuosina ole erityisen edullinen omien töiden hintoihin verrattuna. Tietyllä varauksella voitaneen suhtautua tavoitteen saavuttamiseen jopa vaihtoehtoon B mukaisesti v. 1984 mennessä. Vaihtoehto D edustanee kyseisessä tapauksessa etäisintä tarkasteluajankohtaa, sen muutosnopeuden ero vaihtoehtoon C nähden on pieni samoin kuin itse muutosnopeuskin, joista syistä se voitaneen sivuuttaa.

Oman kaluston peruskorjausten ja uushankintojen sekä organisaatiojärjestelyjen kautta saatava edellä tarkemmin selvitetty valmius omana työnä tekemiseen kaikkialla kilpailukykyisin hinnoin vienee arviolta 3-4 vuotta. Vasta tällöin voinee urakkahintatason edullisuuden kautta toteutua tavoiteltu urakatöiden osuus.

Realistiselta näyttää siten urakointitavoitteen toteutuminen vuosina 1985 - 1987 (vaihtoehto C). Omien töiden suhteellisen osuuden ja urakointiasteen tulisi muuttua v. 1986 mennessä keskimäärin 2,3 %-yks. vuosittain. Tämän suuruisen muutos, kolmannes viime vuosien keskiarvosta, täyttää myös hyvin vaatimuksen urakoitavien työmäärien muutosten vakaana pysyttämisestä, elleivät päällystystyömäärät vaihtelee huomattavasti.

Tavoitteen saavuttaminen edellyttää muutosta lähinnä öljysoratöissä. Seuraavassa tarkastelussa onkin kuumapäällysteitten urakoinnin suhteellinen osuus säilytetty ennallaan. Kuumapäällysteiden ja öljysorien tekemisen keskinäisessä suhteellisessa osuudessa ei tällä hetkellä arvioida tapahtuvan mainittavaa muuttumista. Tällöin saadaan lähtötiedoiksi ja tavoitteiksi v. 1986 seuraavat taulukossa 4 mainitut omien töiden ja urakoinnin suhteelliset osuudet pituuksista laskettuna:

	1980		1986	
	TVL	Urak.	TVL	Urak.
Kestopääll.	16 %	84 %	16 %	84 %
Öljysorat	62 %	38 %	39 %	61 %
Yhteensä	44 %	56 %	30 %	70 %

Taulukko 4: Urakoinnin nykytila ja urakointitavoitteet 1986



öljysoratöiden urakointiosuutta tulisi siten nykyisestä n. 38 %:sta pystyä nostamaan yli 60 %:iin vuoteen 1986 mennessä. Keskimääräinen muutos 3,8 %-yks/v on vain hieman yli puolet menneiden aikojen muutosten keskiarvosta. Urakoitavien öljysorien määrä tulisi v. 1986 olemaan 1300 ... 1400 km/v, kun se esimerkiksi v. 1980 oli hieman yli 800 km.

Taloudellisten näkökohtien lisäksi voivat toteuttamistavan valintaan vaikuttaa mm. poikkeuksellisen huono alan työtilanne sekä koneisto- ja henkilöstöresursseihin liittyvien työnsuoritusedellytysten erot.

#### 4. URAKOINTIMUODOT

##### 4.1 Nykyinen käytäntö

Lähes yksinomaan on päällystysurakat tehty ns. yksikköhintaurakoina. Mahdolliset muutokset suhteituksessa, kuljetusmatkoissa ja ympäristönsuojelun vaatimissa laitteistoissa ym. otetaan hintatarkistuksessa huomioon. Työmäärät mitataan työn kuluessa ja lopullinen urakoitsijan saatava määritetään työn päätyttyä. Mahdolliset arvovähennykset vähennetään urakoitsijan saatavasta, samoin rakennuttajan maksamat sideaineet.

Päällystystyö on tavallisesti erotettu muusta tienrakennushankkeen toteuttamisesta. Tällöin on ollut mahdollista yhdistää useita päällystystöitä, myös kunnossapidon kohteet samaan urakkaan ja saada siten suurempia työkokonaisuuksia, joka on ollut edullista yksikköhintojen kannalta. Työmäärän kasvaessa noin  $10\,000\text{ m}^2$  on yksikköhinta pienentynyt noin 1 %.

Urakkaan on sisältynyt yleensä massan valmistus rakennuttajan kiviaineksesta, sen kuljetus, levitys ja tiivistys. Rakennuttaja on normaalisti antanut paitsi kiviaineksen myös luovuttanut asemapaikat. Joissakin päällystysurakoissa on kiviaineksen hankinta kuulunut urakoitsijalle. Päällystystyöhön luovutettu kiviaines on hankittu yleensä joko itse murskaamalla tai erillisellä murskausurakalla. Vähäinen määrä on ostettu suoraan.

Laboratoriotöitä ja liikennejärjestelyjä on sovittu joissakin urakoissa tehtäväksi rakennuttajan toimesta.



## 4.2 Muita urakointimuotoja

Päälllystystyön sisällyttäminen tienrakennushankkeen kokonaisurakkaan ei yleensä ole perusteltua, koska päälllystystyö tässäkin tapauksessa joudutaan teettämään alan yrittäjillä, jolloin sen tekeminen yleensä tulee kokonaisurakkaan sisältyen kalliimmaksi mm. pääurakoitsijan ylimääräisten kustannusten vuoksi.

Kokonaishintaurakan käyttö urakointimuotona soveltuu ensi sijassa pieniin, selväpiirteisiin lisätöiden kaltaisiin päälllystystöihin. Työn laatu ja määrä tulee tällöin pystyä määrittelemään tarkasti. Sen sijaan suurehkoihin tai epämääräisiin, esimerkiksi tasaten tehtäviin uudelleenpäälllystämistöihin, ei kokonaishintaurakkaa juuri voida käyttää. Epäselvyyksien aiheuttaman riskin kustannukset muodostuvat tällöin huomattaviksi. Käytettäessä kokonaishintaurakkaa on kuitenkin syytä varautua työnaikaisten muutosten huomioon ottamiseen sopimalla muutostarpeista ja -hinnoista etukäteen. Kyseeseen tulevat mm. suhteitusmuutokset.

Kokonaisvastuu-urakka, jossa urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa työn sekä huolehtii työnaikaisesta laadunvalvonnasta, soveltuu ainoastaan päälllysteiden hoitotoimenpiteiden luonteisten tehtävien urakointiin. Urakkarajous pyydetään tällöin tietyn tieosuuden hoidosta. Hoitoon sisältyvät mm. paikkaukset, saumojen umpeen juottamiset, mahdollisesti maalaukset jne. Toimenpiteiden määrittely edellyttää tarkkojen korjausstandardien käyttöä. Päälllysteiden korjausohjeet (TVH 732854) eivät tässä mielessä ehkä ole riittäviä.

## 4.3 Urakointimuodon valinta

Erilaisten urakalla teettämisen muotojen katsotaan olevan toistensa kanssa kilpailevia vaihtoehtoja. Rakennuttajan kannalta oleellista on tavoitteeksi asetetun työn tuloksen aikaansaaminen edullisesti tietyssä aikana tinkimättä laadusta. Millä perusteilla urakoinnissa käytettävä menettelytapa tulisi sitten valita?

Erilaisten urakointimuotojen vaikutuksista päälllystystöiden kustannuksiin ei ole käytettävissä tietoja, eikä tällaisia pystytä hankkimaan päätöksenteon edellyttämässä laajuudessa ja tarkkuudessa kovin helposti. Useimmiten tulee jollakin urakointimuodolla saavutettava säästö vain pois jätettyjen toimien kustannuksista, mutta lisäkustannuksia voi aiheutua välillisesti monella eri tavalla. Eräiden toimien vaikutukset päälllystystyön kustan-



nuksiin saadaan muutoshintojen avulla (ks. esimerkiksi Tie- ja siltapäällysteiden urakkahinnat, julkaisu TVH 732797).

Käytännössä eri urakkamuotojen erot voivat jäädä vähäisiksi, esimerkiksi kokonaishintaurakka voi lähentyä monien osatöiden hinnantarkistusvaiheiden seurauksesta yksikköhintaurakkaa, jossa urakkasumma muodostuu tarkistetuista yksittäisten töiden hinnoista ja määräistä. Kokonaisvastuurakentamisessa voidaan päätyä päällystystöiden alaurakoinnissa myöskin yksikköhintaurakkaan. Kannattaneekin kiinnittää enemmän huomiota yksikköhintaurakan sovelutusten kuin eri urakkamuotojen tutkimiseen.

## 5. URAKKA-ASIAKIRJAT JA URAKAN LAATU

### 5.1 Asiakirjat

Päällystystöiden teettämiseen on käytettävissä mm. liikenneministeriön (LM), tie- ja vesirakennushallituksen (TVH), päällystealan neuvottelukunnan (PANK) ja pohjoismaisen tieteknillisen liiton (PTL) valmistelemia asiakirjoja. Mainittuihin asiakirjoihin, lukuun ottamatta yleisiä sopimusehtoja, voidaan tehdä muutoksia tarjouspyyntövaiheessa. Monet yleisten sopimusehtojen kohdat ovat muutettavissa ja täsmennettävissä muissa asiakirjoissa.

LM:

- Yleiset sopimusehdot valtion rakennustöitä varten (18.12.1974)

TVH:

- Tienpäällystysurakan urakkaohjelma, yleinen osa (TVH 731461)
- Päällystystöiden työselitys (TVH 732802)
- Päällystystöiden valvontaohjeet (TVH 732815)
- Asfalttiaseman ympäristönsuojelu (TVH 732794)
- TVL:n työsuojeluohje nro 2, päällystystyöt (TVH 732798)
- Tietyömaiden liikenteen järjestely (TVH 742000)
- Tiepäällysteiden korjausurakan urakkaohjelma,
  - 1. Työkohtainen osa (TVH 731603)
  - 2 - 13. Yleinen osa (TVH 731604)
- Tiepäällysteiden korjausohjeet (TVH 732854)



## PANK:

- Asfalttipäällystystöiden urakka-asiakirjat
- Asfalttipäällysteiden korjaustöiden urakka-asiakirjat
- Kiviainestoimitussopimus ja kiviainesten toimitusehdot

## PTL:

- Asfalttinormit 1979

RIL 134

Normaalina yksikköhintaurakkana teetettävän päällystysurakan asiakirjat ja niiden noudatettavuusjärjestys on esitetty tienpäällystysurakan urakkaohjelmassa. Erillistä ns. työkohtaista työselitystä ei yleensä tarvita. Työkohtaiset erityismaininnat voidaan yleensä sisällyttää urakkaohjelman työkohtaiseen osaan. Jos kiviaineshankinta, kestomerkinä- tai maalaustyö tms. erillinen työ sisällytetään päällystysurakkaan, täydennetään päällystysurakka-asiakirjoja ko. töitä varten laadituilla urakka-asiakirjoilla ja selvityksillä.

Tienrakennushankkeen kokonaisurakassa käytetään tienrakennustöiden asiakirjoja täydennettynä tarpeellisilla päällystystöiden asiakirjoilla. Kokonaisvastuu-tyyppiseen urakointiin ei varsinaisia urakka-asiakirjoja tarvita. Näiden sijaan tulee mahdollisimman tarkasti määritellä lopputuote, joka halutaan, tai, kuten päällysteiden hoidossa on kyse, standardit, joiden edellyttämä laatutaso tulee saavuttaa.

PANKin ja RILin asiakirjat ovat tarkoitettut asiakirjakokonaisuuksiksi. Työ voidaan teettää yksiä asiakirjoja käyttäen.

## 5.2 Menettely pienissä töissä ja hankinnoissa

Pienien töiden teettämisessä on tarpeen välttää liiallista asiakirjojen käyttöä ja pyrkiä muutenkin yksinkertaisempaan menettelyyn. Normaleista asiakirjoista on koottavissa helposti tärkeimmät kuten urakkaohjelma ja työselitys sopimusten pohjaksi. Suositeltavampaa kuitenkin on käyttää pieniä töitä varten laadittuja asiakirjakokonaisuuksia.

Tarkoituksena menettelyn yksinkertaistamisella on mm. nopeuttaa asian käsittelyä, luopua työn vähäisen merkityksen kannalta epäoleellisista vaatimuksista. Tavoitteena on pienten mutta lukuisten töiden kustannustason alentaminen. Pelkistetyn menettelyn käyttö edellyttää ammattitaitoista ja luotettavaa yrittäjää. Yrittäjän vakavaraisuuden tulee olla riittävä vas-



taamaan mahdollisen huonon työtuloksen korjaamisen kustannuksista.

Tarjouspyynnöt tulee osoittaa yleensä vähintään kolmelle, mieluummin vähintään viidelle yrittäjälle. Pynnön tulee olla kirjallinen, samoin tarjous edellytetään kirjallisena. Tarjous liitetään sopimukseen.

Pelkästään suullisia sopimuksia ei voida hyväksyä pienissäkään valtion päälystystöissä. Sopimuksen tulee sisältää vähintään seuraavat asiat:

- kohde ja työn luonne
- mihin mennessä työ on tehtävä
- laatua koskevat vaatimukset ja takuu
- maksuperuste ja -tapa sekä tarjous
- erimielisyyksien sovittelutapa.

Vaaditun työmäärän ja työn luonteen tulee käydä selvästi ilmi sopimuksesta. Työnaikaista vakuutta ei käytetä. Rakennuttajan edut turvataan maksujärjestelyillä. Jos takaussumma nousee vähintään 2 000 mk:aan, on yleensä vaadittava takuujan vakuus. Takuuaika sovitaan enintään yhdeksi vuodeksi. Mahdollisten erimielisyyksien sovittelu tulee ensi sijassa tehdä normaalin päälystysurakan menettelyjen mukaisesti. Jos ratkaisua ei näillä perusteilla löydetä, turvaudutaan välimiesmenettelyyn.

### 5.3 Yksikköhintaurakan tarjouspyyntö

Yksikköhintaurakan tarjouspyyntö sisältää varsinaisen tarjouspyyntökirjeen, työssä noudatettavat asiakirjat ja tarjouskirjekuoren. Asiakirjoista urakkaohjelman työkohtainen osa, työkohtainen työselitys ja kartat ovat tapauskohtaisia, muut yleisiä. Yleiset asiakirjat voidaan toimittaa urakoitsijoille erikseen tiedoksi, jolloin tarjouspyynnön liitteenä on ainoastaan em. työkohtaiset asiakirjat ja tarjouskirjekuori. Tarjouspyyntökirjeen, urakkaohjelman työkohtaisen osan sekä massa- ja yksikköhintaluetelun mallit on esitetty liitteissä 1-3.

Tarjouspyyntökirjeessä sekä muissa tapauskohtaisissa urakka-asiakirjoissa on pyrittävä mainitsemaan kaikki sellaiset tiedot työkohteista, joilla on merkitystä tarjoushintaa laskettaessa. Tavanomaisten työkohteen sijaintia, työn laajuutta, laatua ja suoritusaikaa sekä rakennuttajan velvollisuuksia selvittävien kohtien lisäksi mainittavia tai tarpeen mukaan esitettäviä seikkoja on seuraavaksi käsitelty pääasiassa työn tekemisen mukaisessa järjestyksessä.



Käytettävien kiviainesten laatu ja tila tulisi ilmetä tarjouspyynnöstä. Mm. murskausaika on tärkeä, jotta tarjoaja voi arvioida, missä määrin kiviainekset sisältävät kosteutta, lunta ja jäätä. Jos kiviaineksen hankkiminen kuuluu urakoitsijalle, tälle voidaan antaa mahdollisuus tehdä vaihtoehtoisia tarjouksia myös sellaisista kiviaineksista, jotka eivät täytä kaikkia laatuvaatimuksia. Laatuvaatimuksia ym. työnsuoritusta koskevat erityismääräykset esitetään urakkaohjelman työkohtaisessa osassa tai työkohtaisessa työselityksessä. Tarjouspyyntökirjeessä on lisäksi tällöin syytä mainita, että rakennuttaja ottaa huomioon urakkapäättöstä tehdessään hinnan lisäksi myös kiviaineksen laadun. Jos työ on pieni (alle 500 tonnia) eikä tien liikennemäärä ole erityisen suuri, ei ole tarpeen vaatia urakoitsijalta ennakotietoja kiviaineksesta ja laatuvaatimuksia voidaan lieventää. Jos kiviaineksen saannissa on odotettavissa vaikeuksia, on aikataulu laadittava riittävän väljäksi tai urakoitsijalle ilmoitettava mahdollisesta kiviaineshankinnasta riittävän ajoissa.

Asiakirjoissa on, jos mahdollista, esitettävä päällystemassan kiviaineksen alustava rakeisuuskäyrä ja alustava sideainepitoisuus. Alustava suhteitusohje on tarpeen ilmoittaa aina tapauksissa, joissa käytetään rakeisuudeltaan epäjatkuvia tai muuten tavanomaisesta poikkeavia massoja.

Rumpusekoittimen käyttömahdollisuus on syytä mainita erikseen. Tartukseen käsittelytapa ja noutopaikka esitetään aina. Massan ajoreiteillä olevat painorajoitukset tulee merkitä urakkaohjelmaan ja karttaan. Lisäksi on ilmoitettava mm. massakuormien tarkistuspunnituspaiikat ja niiden etäisyys sekoitusasemapaikoilta sekä tiedot voimavirran saannista (etäisyys voimalinjaan, muuntaja, virrantoimittajan osoite ja puhelinnumero). Märkäerotinta käytettäessä on selvitettävä lietteen käsittelytapa. Mahdolliset terveyslautakunnan tai vesipiirin antamat päätökset sisällytetään yleensä urakkaohjelman työkohtaiseen osaan (vaatimukset ja ohjeet) ja karttaan (lähimmät suojeltavat kohteet), mutta päätösten pituuden, epäselvyyden tms. syyn vuoksi saattaa olla perusteltua liittää päätökset sellaisinaan noudatettaviksi.

Mahdollisia työnaikaisia muutoksia varten on massa- ja yksikköhintaluetteloon - osaan muutoshinnat - merkittävä kohdat sideainepitoisuuden, täytejauhepitoisuuden, kuljetusmatkan ja auki hakkauksen muutoshinnoille, tasausmassan käsityölisälle sekä koneaseman perustamiskustannuksille. Harkittaessa tarpeelliseksi pyydetään muutoshinnat laboratoriotöille, poranäytteille, liikennejärjestelyille ja pölynpoistolaitteiston muutokselle sekä öljysoran



kiviaineksen kuivaamiselle ja kuumentamiselle. Sideainepitoisuuden muutos-hinta pyydetään erikseen bitumiöljylle ja bitumeille, jos urakkaan sisäl-tyy huomattava määrä öljysoria tai kevytasfalttibatoneja.

Tasaustöistä tulee merkitä, tehdäänkö tasausta vain paikoittain tai kaut-taaltaan. Kauttaaltaan tasausta tulee käyttää yleensä vain teillä, joilla kantavuuden lisäys on aiheellista sekä erityisen epätasaisissa kohdissa tai sivukaltevuuden korjaamisen yhteydessä. Muulloin käytetään uratasausta siten, että tien keskiviiva ja ajokaistan reuna jäävät ilman tasausmassaa. Tavoitteena tulee olla tällöin enintään  $20 - 30 \text{ kg/m}^2$  tasausmassan menekki koko tasattavalle päällystepinta-alalle laskettuna. Uusi kulutuskerros voi-daan tehdä myös tasaamattomalle alustalle.

Työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa mainitaan, jos päällystystyötä ei rakennuttajasta johtuvista syistä voida tehdä yhtäjaksoisesti tai massan levitystä normaalisti edeten. Käsityönä tehtävät levitystyöt, laahainlevityksen hyväksyminen, sauman tekeminen kes-kelle kuumennuspintauksessa ja taittoperälevittimen käyttö mainitaan tarvit-taessa.

Massamäärän minimivaatimus sidotulle tasaamattomalle alustalle tehtäessä, sivukaltevuusvaatimukset sekä ulkonäön arvostelu kevyen liikenteen väyliin, erityisalueiden ym. pienehköjen kohteiden osalta tulee julkituoda, jos nii-tä käytetään työn laadun arvostelussa.

Kevyen liikenteen väylistä tulee lisäksi selvittää seuraavia kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä:

- Liittyykö kevyen liikenteen väylä päällystettävään ajorataan samassa tasossa ja onko päällysteen sauma sovitettava näiden väliin.
- Onko väylä kokonaan erillinen. Miten massan ajo on ajateltu suoritet-tavaksi.
- Tehdäänkö jalkakäytävä korotettuna ja asennetaanko reunakivi vasta ajo-radan päällystämisen jälkeen, jolloin jalkakäytävä joudutaan päällyys-tämään erikseen.

Yleiselle liikenteelle ei päällystystöistä saa aiheutua kohtuutonta hait-taa. Vilkasliikenteisillä teillä on käytettävä tarvittaessa töiden keskey-tystä ruuhkaliikenteen ajaksi. Poikkeavat liikenne- ja työaikajärjestelyt on aina esitettävä tarjouspyyntövaiheessa. Myös poikkeavat takuuehdot on aina mainittava.



Tarjouspyyntö on toimitettava yrittäjälle ajoissa, yleensä siten, että laskentaa varten jää aikaa vähintään kolme viikkoa. Sekä urakkaohjelman työkohtaiseen osaan että massa- ja yksikköhintaluetteloon tulee selvästi merkitä, minkälaisia työn toteutusvaihtoehtoja rakennuttaja on ajatellut. Taulukossa 5 on esitetty eräs tapa merkitä asia massa- ja yksikköhintaluetteloon.

Päällysteen tai työn laatu			Arvioitu määrä	Yks.	Yksikkö- hintä mk	Vaihto- ehto	Yhteensä mk
1			2	3	4	5	6
.....							
513	AB	20/100	13 000	m <sup>2</sup>		a	
	KAB	20/100	13 000	m <sup>2</sup>		b	
514	AB	16 MP	1 575	t <sub>2</sub>		a	
	Liimaus		21 000	m <sup>2</sup>		a	
	AB	20	1 050	t <sub>2</sub>		b-c	
	MPK	I	21 000	m <sup>2</sup>		b	
	MPK	II	18 200	m <sup>2</sup>		c	
Urakkahinta yhteensä mk			(513 a, 514 a)				
			(513 a, 514 b)				
			.....				
			.....				

Taulukko 5: Vaihtoehtojen merkitseminen massa- ja yksikköhintaluettelossa



## 6. PÄÄLLYSTYSURAKAN MUODOSTAMINEN

### 6.1 Yleisiä näkökohtia

Tarjouslaskentaan lähetetään yleensä eri kokoisia urakoita. Koska työmäärä vaikuttaa yksikköhintoihin ja urakoiden kustannuksiin, on yrittäjille syytä korostaa mahdollisuutta tehdä tarjouksenne myös urakoita yhdistämällä. Myös eri urakoiden, esimerkiksi murskaus- ja päällystysurakoiden, yhdistäminen on syytä huomata, samoin kuin erilaatuisten töiden, esimerkiksi ajoratamaalaustöiden, sisällyttäminen päällystysurakoihin. Rakennuttajan omista töistä, muista tienrakennusurakoista tms. töistä johtuvat tai muut rajoitukset päällystysurakan suoritukselle pyritään saamaan mahdollisimman vähäisiksi. Kokonaistaloudellisesti edullisia rajoituksia ja määräyksiä urakan suorittamiselle, mm. kuljetusten ml. palveluskuljetusten edullisen järjestelyn johdosta, voidaan esittää.

Yrittäjille voidaan antaa laskettaviksi ja heitä kannustaa esittämään erilaisia työn tekemisvaihtoehtoja. Tämä menettely on todettu hyödylliseksi. Kyseeseen tulevat mm. asemapaikkojen, materiaalien, koneitten ja kuljetusten suhteen eri vaihtoehtoyhdistelmät. Asemapaikat ja materiaalit voivat olla myös yrittäjän itsensä hankkimat.

Yrittäjä voi tarjousta tehdessään myös esittää oman suoritus-aikataulunsa. Urakka voidaan hyväksyä tehtäväksi muulloinkin kuin pyydettyinä aikana, jos tästä ei aiheudu rakennuttajalle lisäkustannuksia tai niiden korvaamisesta sovitaan eikä yleiselle liikenteelle ajoituksen muuttamisesta aiheudu kohtuutonta haittaa.

Menettelyä, että yrittäjä tarjoaa pelkästään muita kuin tarjouspyynnössä esitettyjä vaihtoehtoja, ei voida pitää yleensä hyväksyttävänä. Tämä voi tulla kyseeseen kuitenkin erikoiskohteiden ja siltojen osalta. Normaalisti kyseeseen tulevat päällystevaihtoehdot ilmoitetaan tarjouspyynnössä.



On kuitenkin varottava sellaisia säästöjä rakennusvaiheessa, jotka myöhemmin aiheuttavat lisäkustannuksia rakennuttajalle, esimerkiksi lisääntyneinä kunnossapitokustannuksina ja kestoaikaa lyhentämisenä, sekä ajokustannusten kohoamisena.

## 6.2 K o h t e i d e n s i j a i n t i

Tavallisin tapa muodostaa päällystysurakka on sijoittaa lähekkäin olevat päällystyskohteet samaan urakkaan. Kuljetuskustannusten suurentumisen, kuljetuksen aikaisen lajittumisen ja jäähtymisen vuoksi sekä sopivan kokoisen urakan saamiseksi ei usein kuitenkaan selvitä yhdellä koneasemapaikalla. Tällöin samaan urakkaan voidaan sisällyttää toisistaan kaukanakin olevia kohteita. Se, miltä koneasemapaikalta kohde kannattaa tehdä, voidaan useimmiten ratkaista kuljetuskustannusten eroja ja asemien perustamiskustannuksia vertailemalla. Myös tonnikilometrien minimointia huomioonottaen paluukuljetusten hyväksikäyttömahdollisuus suositellaan käytettäväksi alustavassa urakoiden muodostamisessa sekä koneasemapakoittain tehtävien kohteiden valinnassa.

## 6.3 K o h t e i d e n s u u r u u s j a s a m a n - k a l t a i s u u s

Urakkaan sisällytettävien kohteiden suuruus ja lukumäärä voivat vaihdella paljon. Urakkaan voi esimerkiksi sisältyä ainoastaan yksi 20 - 30 km pitkä kohde tai se voi muodostua lukuisista pienistä uudelleenpäällystys-, pinta- ja paikkaustöistä. Yleensä on edullista sijoittaa samaan urakkaan peräkkäin tehtäviksi mahdollisimman paljon samankaltaisia töitä, jolloin työt voidaan toteuttaa tehokkaasti, mutta samalla hyvä laatu-taso saavutetaan. Töiden samankaltaisuutta voidaan arvioida mm. massalajimuutosten, tarvittavien erilaisten työkonettien määrän ja yhtäjaksoisen työn tekemismahdollisuuden perusteella.

Jos urakan toteuttaminen kohteitten valinnan tai niiden sidotun suoritusjärjestyksen vuoksi näyttää johtavan useisiin toistuviin massalajien muutoksiin, on syytä tarkkailla, voidaanko kohteitten valinnalla urakkaan, niiden suoritusjärjestyksen tai päällystelajin ja -tyypin muuttamisella saada aikaan



tehokkaammin ja taloudellisemmin toteutettavissa oleva urakka, josta koituisi myös rakennuttajalle hyötyä. Varovaisuus muutosten teossa on tarpeen, jotta työkustannusten alenemisesta saatavat säästöt olisivat todella suurempia kuin mahdollisesta kulutuskestävyydeltään heikomman aineksen käytöstä aiheutuvat menetykset.

Edullista olisi, jos urakkaan sisältyvät kohteet voitaisiin toteuttaa samalla miehistöllä ja samoilla kalustoilla. Asfaltti- betoni- ja öljysoratöitä ei ole erityisen suositeltavaa sijoittaa samaan urakkaan. Bitumisora- ja bitumihiekkamassat soveltuvat sen sijaan tehtäväksi asfalttibetonien kanssa. Kevytasfalttibetoni voidaan valmistaa öljysorakalustolla, jos öljysoraan käytetty kiviaines kuivataan. Valuasfalttitöitä pyritään välttämään ja tehtävät työt keskittämään omaan urakkaan. Kun jokin tai muutama urakan työkohde näyttää edellyttävän muista poikkeavaa suhteitusta, koneenkäyttöä tai työmenetelmää, on syytä myös harkita, saavutetaanko etua ko. työtapaa laajentamalla. Asian huomioon ottamiseksi pyydetään vaihtoehtoisiin työtapoihin perustuvia tarjouksia muiden mahdollisesti kyseeseen tulevien kohteiden osalta.

#### 6.4 U r a k a n k o k o

Urakoiden koot ovat menneinä aikoina vaihdelleet varsin laajoissa rajoissa (taulukko 6). Vuosittain pienimpien urakoiden keskiarvo on vuosina 1972-80 ollut n. 3 600 t. Vastaavasti laskettu suurimpien urakoiden keskiarvo oli n. 82 000 t ja keskimääräisten urakkakokojen keskiarvo n. 36 000 t. Urakoiden keskikoko oli suurimmillaan vuonna 1975 n. 40 000 t.

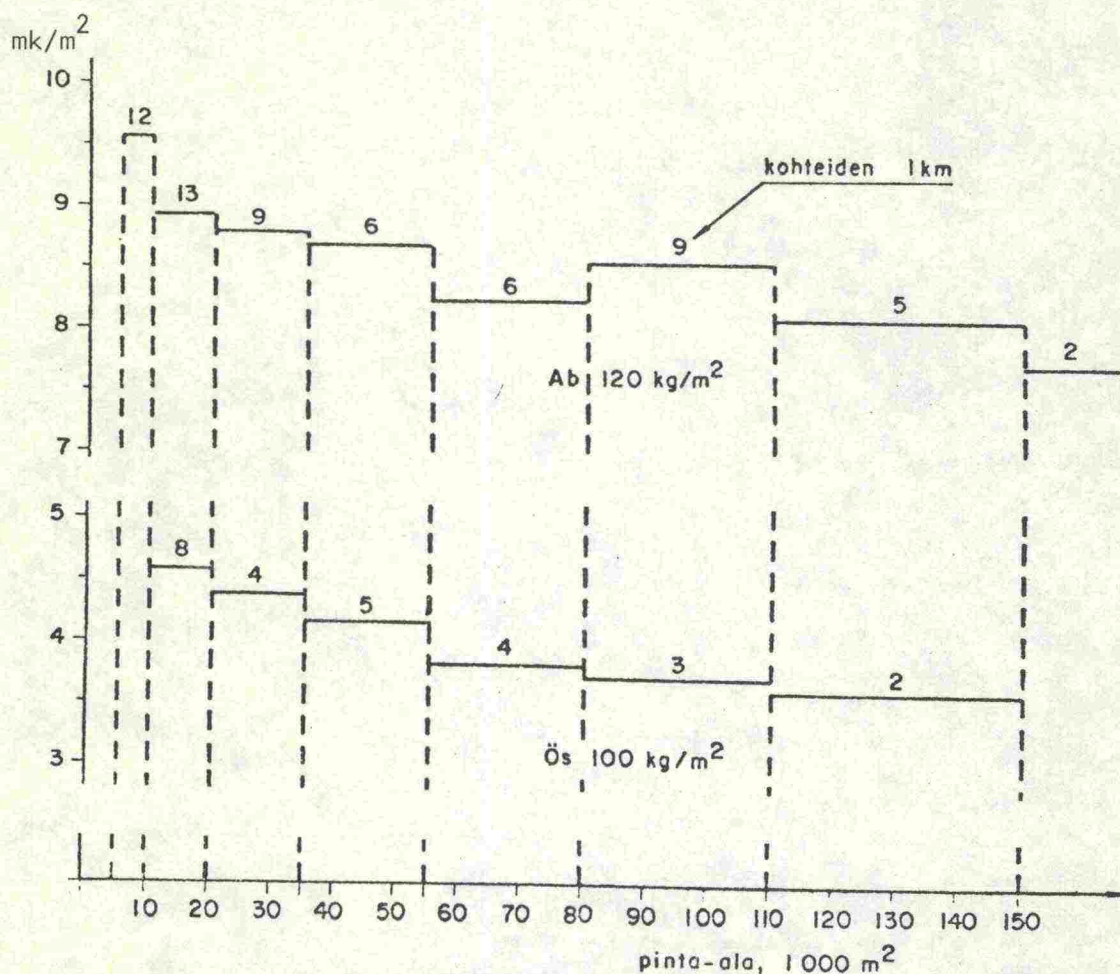
Vuosi	Urakoiden koko t		
	Min	Ka	Maks.
1972	1 350	36 261	80 039
1973	8 365	39 273	91 333
1974	6 220	35 460	78 025
1975	1 136	40 124	71 798
1976	1 560	34 513	64 241
1977	1 224	30 509	79 291
1978	2 327	31 908	73 728
1979	4 759	37 703	74 288
1980	5 321	36 448	127 793 x)

x) Yhdistetty urakka

Taulukko 6: Urakoiden koko 1972-1980 (lähde: TVL:n töissä ao. vuonna käytetyt asfalttiasemat ja niiden kunto)



Suuria urakoita voidaan pitää suositeltavina mm. sen takia, että niissä kiinteät kustannukset jakautuvat edullisesti usean työn kesken, töiden keskinäinen suoritusjärjestys on muutettavissa tehokkaan ja tuottavan työn mahdollistavaksi ja muutenkin suuressa urakassa on paremmat mahdollisuudet taloudelliseen toimintaan. Sama piirros on jopa nähtävissä yksittäisten kohteiden suuruuden vaikutuksessa hintaan (kuva 4).



Kuva 4: Tiepäälllysteen yksikköhinnan riippuvuus kohteen pinta-alasta vuoden 1978 urakoissa käytettäessä rakennuttajan kiviainesta

Kun yksittäisen kohteen koko pieneni vuonna 1978 150 000 m<sup>2</sup>:stä 15 000 m<sup>2</sup>:iin (1/10), kasvoi asfalttibetonin (120 kg/m<sup>2</sup>) neliöhinta 10 % ja öljysoran (100 kg/m<sup>2</sup>) neliöhinta 25 %.

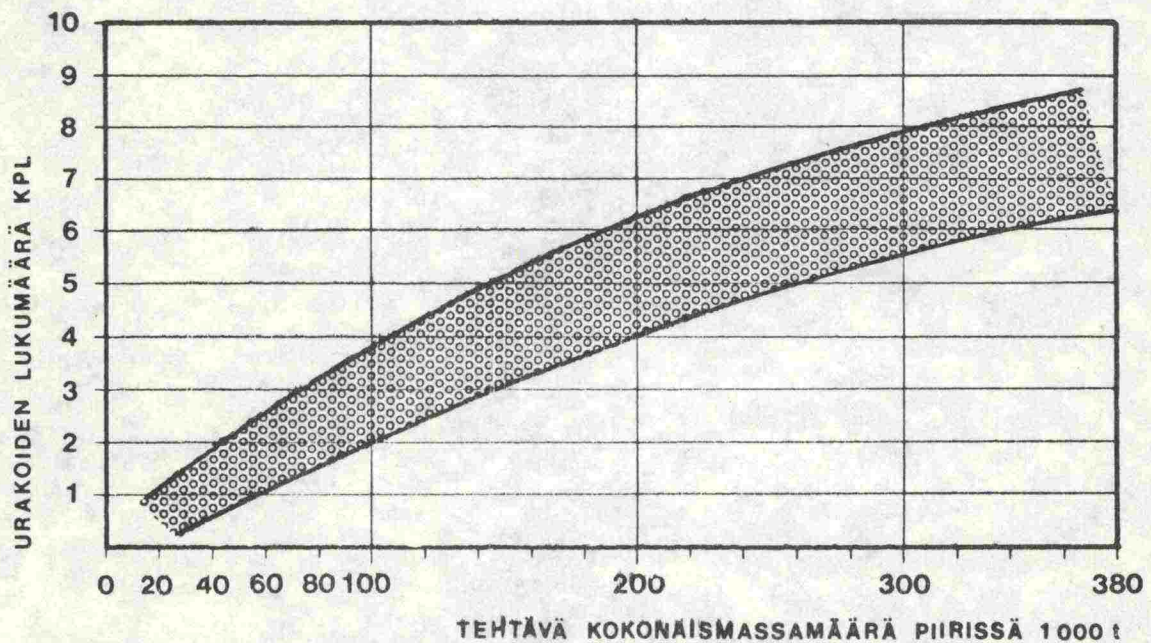
Urakoiden suunnitteluvaiheen alussa pyritäneenkin muodostamaan suurin urakka pisimpien tietylle alueelle tai asemapaikan (-paikkojen) ympäristöön sijoittuvien kohteiden perusteella. Urakan maksimi kokona voidaan pitää noin 80 000 t, jolloin se työllistää yhden keskisuuren koneaseman koko työkaudeksi.



Käytettäessä useampia koneasemia voidaan urakka muodostaa em. suuremmaksikin, mutta tätä menettelyä ei kuitenkaan suositella yksivuotiseen urakointiin riskien vuoksi. Kaksivuotisessa urakoinnissa suositellaan enintään muodostettavaksi noin 100 000 t urakka.

Urakan suositeltavana kokona voitaneen pitää 30 000 - 40 000 t, keskimäärin 35 000 t. Yhdeltä keskisuurelta asemalta urakan suorittaminen vie tällöin aikaa noin kolme kuukautta. Töitten laadun, sijainnin, ajoituksen tms. syyn vuoksi on useimmiten perusteltua ja urakointipoliittisista syistä tarkoituksenmukaista muodostaa myös pieniä 5 000 ... 20 000 t urakoita.

Urakoiden lukumäärän valinnassa ja siten myös urakkakokojen määrittelyssä voidaan edellä mainittujen ja muiden valintaperusteiden lisäksi käyttää hyväksi menneiden vuosien toteutumätietoja (kuva 5 ja taulukko 7).



Kuva 5: Urakoiden lukumäärän pääasiallinen vaihtelualue 1972 - 1980 piirissä tehtyjen massojen kokonaismäärän funktiona



Piiri	Tonnit ja urakoiden lkm vuosittain												Keskiarvot		
	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1000 t/ v	kpl/ v	1000 t/ kpl
	1000 t	kpl	1000 t	kpl	1000 t	kpl	1000 t	kpl	1000 t	kpl	1000 t	kpl			
U	289.8	5	287.7	7	292.0	6	324.8	8	325.0	7	365.8	7	314.2	7	47.1
T	174.2	6	102.5	6	167.4	12	116.2	6	134.6	6	222.7	11	152.9	8	19.5
H	373.5	6	236.6	5	235.6	5	221.5	4	336.5	5	235.2	4	273.2	5	56.6
Ky	145.9	3	131.9	3	92.6	3	144.6	5	137.8	3	143.9	3	132.8	3	39.9
M	73.3	2	61.6	2	67.6	3	63.2	3	66.6	3	48.0	2	63.4	2.5	25.4
P-K	32.5	1	46.5	1	42.7	1	54.3	3	71.9	3	71.4	2	53.2	2	29.1
Ku	51.3	1	103.4	3	68.1	2	31.5	2	70.6	2	87.5	2	68.7	2	34.4
K-S	104.9	4	114.3	4	118.4	4	117.2	3	158.6	6	106.3	4	120.0	4	28.8
V	216.9	5	193.0	4	197.6	5	138.0	5	159.7	4	57.3	3	160.4	4	37.1
K-P	76.3	3	62.5	2	37.9	2	54.2	1	44.2	2	103.5	3	63.1	2	29.1
O	55.4	2	47.5	2	38.4	1	53.0	4	82.4	2	96.1	2	62.1	2	28.6
Kn	54.0	2	25.9	1	19.5	1	17.0	1	76.4	2	60.4	2	42.2	1.5	28.1
L	157.5	3	70.8	3	196.6	4	228.0	4	220.9	6	217.2	5	181.8	4	43.6

Taulukko 7: Piireittäin tehdyt tonnit ja urakoiden lukumäärä vuosina 1975 - 1980.

(Lähde: TVL:n töissä ao. vuonna käytetyt asfalttiasemat ja niiden kunto)

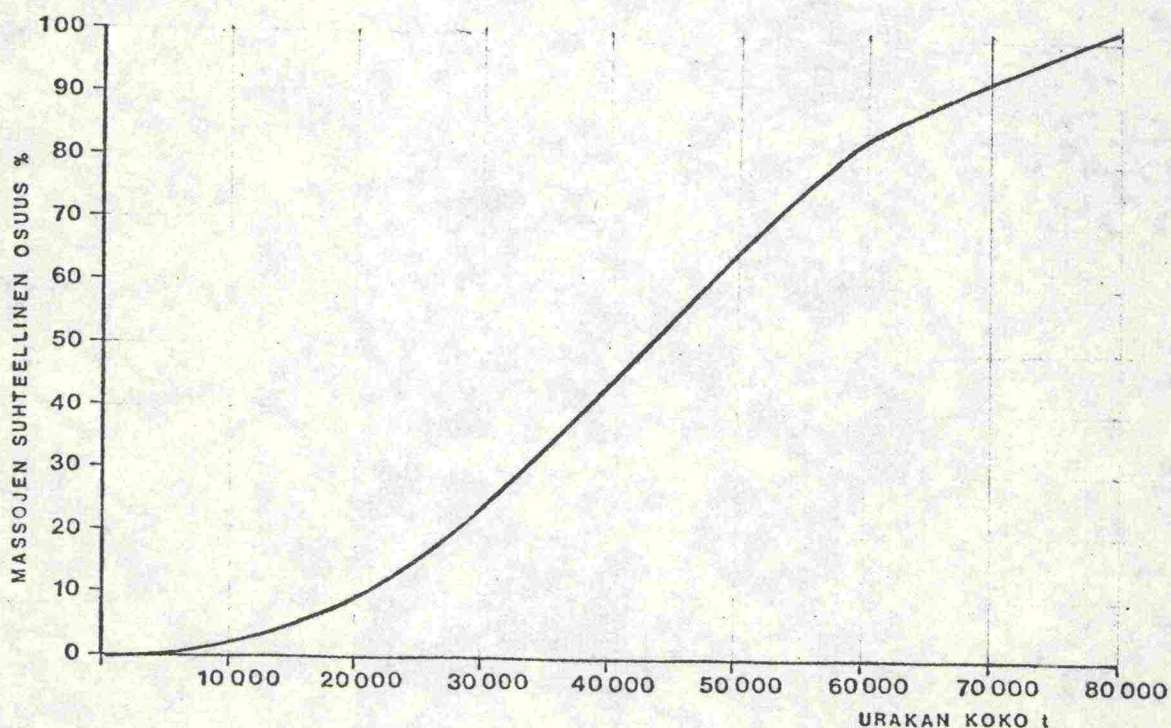


Urakoiden sopivana lukumääränä piirissä, kun valmistettavan massamäärä tunnetaan, voidaan pitää taulukossa 8 annettuja arvoja. Tehtävien massojen määrää laskettaessa voi olla tarpeen ottaa huomioon myös piirijaoista poikkeavat urakkarajat.

Tehtävä tonnimäärä	Suositteltava urakoiden määrä kpl
alle 50 000	1
50 000 - 80 000	2
80 000 - 120 000	3
120 000 - 170 000	4
170 000 - 230 000	5
230 000 - 300 000	6
300 000 - 380 000	7
yli 380 000	8 tai enemmän

Taulukko 8: Suositeltavat urakkamäärät valmistettavien massojen kokonaismäärän perusteella

Koko maan osalta voidaan urakoiden koon ja lukumäärän muodostamisessa pitää tavoitteena kuvassa 6 esitetyn jakautuman saavuttamista.



Kuva 6: Tiettyä urakkakokoa pienemmissä urakoissa valmistettujen massojen suhteellinen osuus % koko massatuotannosta



## 6.5 U r a k a n a j o i t t a m i n e n

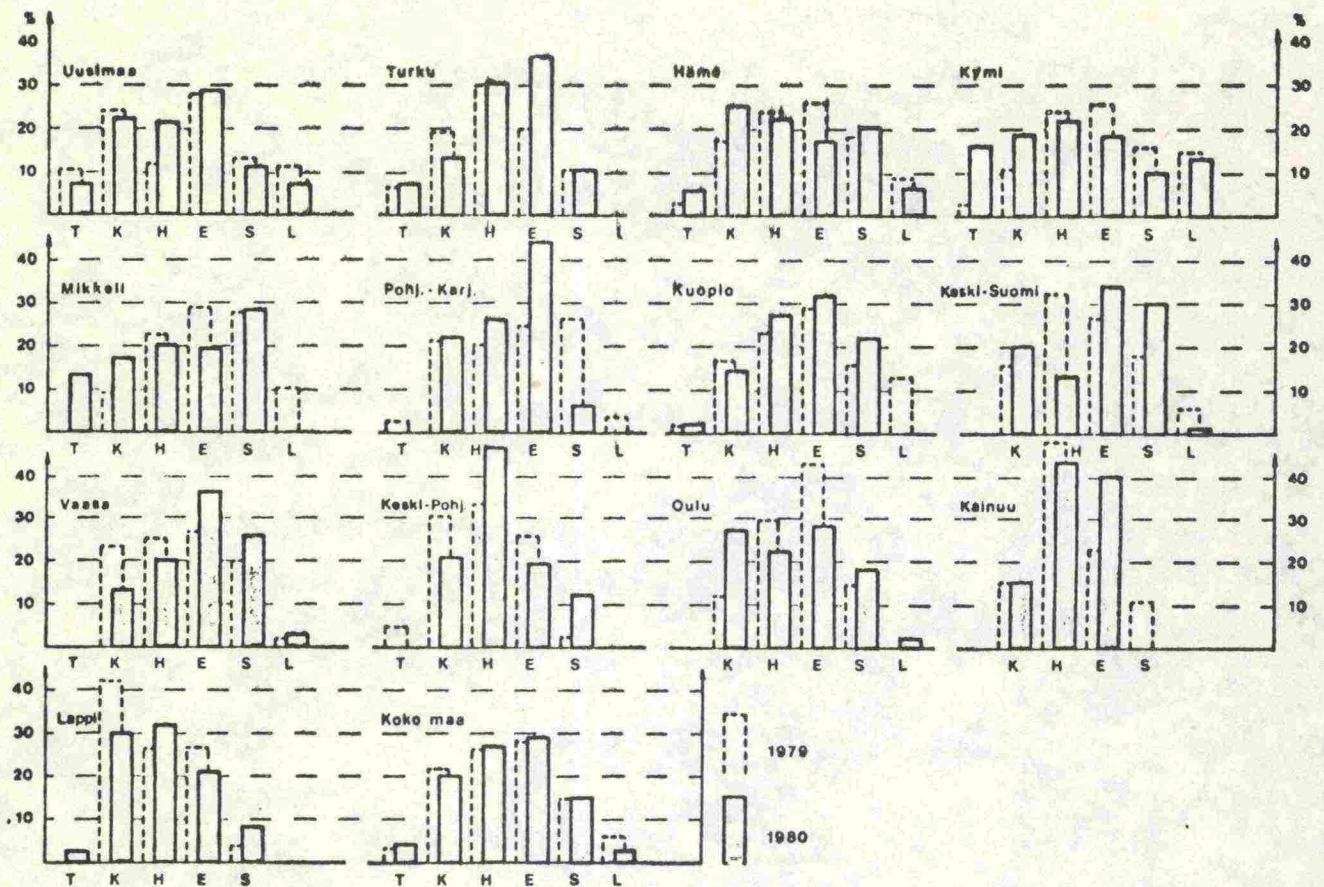
Urakka pyritään järjestämään siten, että siihen kuuluvat työt voidaan tehdä yhtäjaksoisesti ja, mikäli mahdollista, samalla teholla. Eri urakoita järjestetään mahdollisuuksien mukaan peräkkäisiksi, jolloin yrittäjät voivat paremmin tarjota yhdistettyjä urakoita. Peräkkäiset urakat voivat olla myös eri vuosina tehtäviä. Varsinaiseen kaksivuotiseen urakkaan sisältyvien töiden on edullista sijaita samalla alueella ja ajoittua siten, että työt ensimmäisenä työ kautena päättyvät päällystyskauden lopussa ja alkavat seuraavan työkauden alussa.

Työllisyysnäkökohtien vuoksi tulisi päällystystyöt ajoittaa tehtäväksi mahdollisimman tasaisesti koko päällystyskaudelle. Eräiden piirin osalta oli aiemmin ohjeeksi annettu, että touko- ja lokakuussa tehtäisiin molemmissa noin 10 % töistä ja loput 80 % jaettaisiin mahdollisimman tasaisesti kesä- syyskuulle. Tämä edellyttää normaalisti yhtä alkukesään ja yhtä syksyyn sijoitettua urakkaa.

Urakoiden ajoittamisessa voidaan käyttää hyväksi myös menneiden vuosien jakautumatietoja (kuva 7). Aiemmissa jakautumissa mahdollisesti olevat epätasaisuudet ja häiritsevät poikkeamat voidaan aluksi poistaa ja näin laatia tavoitteellinen töiden jakautuma tarkasteltavalle työkaudelle. Tämän jälkeen voidaan laskea, kun piirin päällystysohjelma tunnetaan, kuukausittain tehtävät päällystepituudet. Kun urakoiden lukumäärä ja koko ovat alustavasti selvitettyt, voidaan urakoiden alkamisajankohdat lopuksi selvittää likimääräisesti varsin helposti.

Suosittelavaa on, että töiden ajoittuminen kuukausittain tarkistetaan vielä sen jälkeen, kun urakka-ajat on saatu alustavasti selvitettyiksi.





Kuva 7: Päällystystöiden ajoitus piireittäin (% pituuksista), toteutuma 1979 ja 1980

Urakka-ajan pituus, jolla tarkoitetaan työn tekemiseen tarvittavien työpäivien lukumäärää, lasketaan massanvalmistustehojen perusteella huomioon ottaen työn tekemiseen ja valvontaan yksi- ja kaksivuorotyönä liittyvät näkökohdat. Myös poikkeukselliset liikennejärjestelyt ja eräät muut seikat voivat vaikuttaa tarvittavien työpäivien määrään.

Yksivuorotyössä, jota voidaan pitää suositeltavampana, on työpäivän pituus enintään 10 h. Keskimäärin massaa voidaan tällöin arvioida valmistettavan keskeytysten vuoksi noin 8 h aikana. Mikäli näyttää siltä, ettei urakkaa pystytä läpiviemään käytettävissä olevassa ajassa yksivuorotyötä tehden keskimääräisellä teholla, tulee vielä harkita suuremman koneen tai useampien pienempien koneiden käyttöä yhdessä vuorossa ennen kaksivuorotyöhön siirtymistä. Kaksivuorotyön käyttö voi



luonnollisesti sisältyä urakoitsijan vaihtoehtoiseen tarjoukseen. Kaksivuorotyössä vaihtelee työpäivän pituus. Työvuoron pituus on enintään 8 h ja kaksivuorotyö on sallittua vain 31.8. saakka. Sallittu poikkeama auringon noususta ja laskusta on yksi tunti. Laskelmissa voidaan kaksivuorotyönä tehtävinä päivinä otaksua olevan työtunteja keskimäärin 14.

Massojen valmistustehot on tilastoitu asfalttiasemien osalta koko 70-luvun, öljysora-asemien osalta vasta 1978 alkaen. Ne on esitetty julkaisuissa "TVL:n töissä vuonna .... käytetyt asfalttiasemat ja niiden kunto" (TVH 732642). Kunakin työkautena ensi kertaa käytössä olevista koneista ei tietoja em. tilastossa luonnollisestikaan löydy.

Urakan tekemiseen kuluviin työtuntien määrä saadaan likimääräisesti selville jakamalla urakkaohjelmasta saatu massamäärä t tilastosta saadulla edellisen työkauden keskimääräisellä työnvaihekapasiteetilla, joka vuonna 1980 esimerkiksi oli n. 100 t/h. Yhden työpäivän aikana valmistuisi täten massoja 800 t yksivuorotyössä ja 1 400 t kaksivuorotyössä.

Laskettaessa urakan suoritusaikaa lisätään urakka-ajan perusteella määräytyviin työpäiviin lauantait, sunnuntait ym. lakisäätteiset vapaapäivät. Lisäksi varataan 2 - 3 päivää kutakin aseman pystyttämismavaihetta varten.

Keskimääräisen työnvaihekapasiteetin käyttäminen laskelmissa saattaa johtaa liian kireään aikatauluun. Urakan alkamis- ja päättymisajankohdat voidaan määritellä hieman väljemmin jättäen muutamia päiviä pelivaraa, erityisesti keväällä ja syksyllä.

Sidonnaisuudet rakennuspuolella mm. alustan tai sillan valmistamiseen määräävät suoritusaikaa. Kunnossapitotöissä tulee välttää työnsuoritusta vilkkaan turistiliikenteen aikana. Jos sidonnaisuudet, urakan ajoittamiseen liittyvät näkökohdat yms. seikat vaikuttavat voimakkaasti urakka-aikaa lyhentävästi, tulee em. koneasematilastoa ja muita käytettävissä olevia tietolähteitä hyväksi käyttäen selvittää urakka-ajan rajoittava



vaikutus tarjousten tekemismahdollisuuksiin ja kustannusten nousuun.

Urakan suoritus aika ilmaistaan urakkasopimuksessa urakan aloittamis- ja lopettämispäivämäärinä. Urakan alkamisaikaa ei tule asettaa liian lähelle urakkatarjousten jättämistä tarjousten käsittelyyn ja urakkapäätöksen tekemiseen kuluvaan ajan vuoksi. Mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan tulee vielä varata rakennuttajalle mahdollisuus kaikkien tarjousten hylkäämiseen ja uuden tarjouspyyntökierroksen tekemiseen.

Urakkaan kuuluville työkohteille voidaan esittää myös välitavoitteet, joihin mennessä erikseen mainittujen työkohteiden tulisi olla valmiina. Välitavoitteet määritellään samoin periaattein kuin urakka-aika ja urakan suorittamisaika. Menettelyn tarkoituksenmukaisuus tulee harkita. Työn edistymisen seurannan kannalta menettelyllä ei yleensä saavuteta suurta etua, koska työn edistyminen urakoitsijan alkukokouksessa esittämään aikatauluun nähden voidaan helposti todeta muutenkin. Menettelyä voidaan käyttää mm. ulkopuolisille tehtävissä töissä, joissa ko. töiden valmistumisen viivästymisestä aiheutuu kohtuutonta haittaa tai josta rakennuttaja voi joutua korvaamaan ulkopuolisille aiheutuneesta haitasta. Välitavoitteiden asettamista voidaan käyttää myös ohjaamaan töiden tekemistä tietyssä järjestyksessä, jos kohteisiin liittyy useita sidonnaisuuksia. Tarpeen mukaan tulisi sopia suoritusjärjestysmuutoksista.

#### 6.6 Asemapaikkojen valinta ympäristön kannalta

Asemapaikat pyritään valitsemaan siten, että aineksen hankinnasta, kuljetuksista, käsittelystä ja ympäristönsuojelusta aiheutuvat kokonaiskustannukset jäävät mahdollisimman pieniksi. Asiaa selvitetään lähemmin kohdassa 7.

Yleensä on edullista, jos asema voidaan sijoittaa lähelle raaka-aineen saantipaikkaa tai käyttökohteita. Soranottoa



koskevien rajoitusten lisääntymisen ja ympäristönsuojelua koskevien määräysten tiukentumisen myötä on tulossa yhä tärkeämmäksi ottaa asemapaikan valinnassa huomioon useampien vuosien raaka-ainetarve ja massojen käyttöalueet.

Ympäristönsuojelusyistä asemia ei saa sijoittaa vedenottamo-alueelle, sen lähisuojeluvyöhykkeelle tai vesihallituksen julkaisuissa "Yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeät pohja-vesialueet" (tiedotus 109/1976) luetelluille alueille. Myöskään ei asemaa tule sijoittaa luonnonsuojelualueille (ks. kansallispuistokomitean mietintö 1976:88), historiallisesti tai antropologisesti arvokkaille alueille. Viime mainituista saa tietoja museovirastosta. Asemien sijoittamisessa tulee myöskin välttää vedenottamoiden kaukosuojavyöhykettä, vesistöjen rantoja sekä tiedossa olevia harvinaisten kasvilajien esiintymisalueita tai rauhoitettujen eläinlajien pesimäalueita. Vedenottamoiden suojavyöhykkeistä saa lisätietoja vesipiiristä sekä harvinaisten kasvien esiintymisalueista ja rauhoitettujen eläinten pesimäalueista maa- ja metsätalousministeriön (MMM) luonnonvarainhoitotoimistosta.

Lisäksi tulee pyrkiä välttämään taajamia, joissa on runsaasti käytettäviä kaivoja, ja paikallista suurta erityisarvoa omaavia alueita, kuten kaavoitettuja ja yleisesti käytettyjä virkistys- ja ulkoilualueita, näköalapaikkoja ym. Aseman sijoittaminen myöskään siten, että se edesauttaa arvokkaan harjun tai muun maisemakokonaisuuden turmeltumista, ei ole hyväksyttävää. Suojeltavat soraharjut on esitetty mm. MMM:n toimesta laaditussa valtakunnallisessa harjujen suojelusuunnitelmassa.

Muualla kuin em. alueilla voidaan rakenteellisin ym. suojelumenetelmin yleensä riittävällä varmuudella estää vahinkojen syntyminen. Tarpeelliset suojaetäisyydet asemien ympäristössä, vaaditut suojatoimet ja menettelyohjeet muutoinkin vahinkojen välttämiseksi on esitetty asfaltti- ja murskausasemien ympäristönsuojeluohjeissa, joita voidaan soveltaen käyttää myös öljysora- ja maabetoniasemille. Mikäli mahdollista, asema tulee pyrkiä sijoittamaan siten, että aseman ja sen toiminnasta



häiriintyvän kohteen välille jää jokin luonnoneste (mäki, kasvusto), kiviaineskasa, työmaarakennukset tms. kustannukseton este.

Terveydenhoitolain 26 §:n mukaisen luvan hakemisesta on annettu ohjeet julkaisuissa Asfalttiaseman ympäristönsuojelu (TVH 732794) ja Murskausaseman ympäristönsuojelu (TVH 732799). Niistä asfalttiasemapaidoista, jotka piiri luovuttaa urakoitajan käyttöön, samoin kuin piirin omien asemien paikoista, tulee tehdä ilmoitus vesipiirin vesitoimistolle. Jos sekoitus- asema on useita vuosia samalla paikalla, on pohjaveden laadun tarkkailuun kiinnitettävä huomiota TVH:n kirjeen R-260/31.3.1976 mukaisesti.

Kuljetusmatkan pituutta asemalta työkohteeseen rajoittavat mm. massan lajittuminen ja jäähtyminen kuljetuksen aikana. Lajittuminen on suurempaa karkeilla ja epäjatkuvilla massoilla. Kylmillä massoilla jäähtymisellä ei ole merkitystä.

Aseman sijoittamisasiassa on yleensä syytä ottaa yhteyttä mahdollisimman varhain niihin ympäristönsuojeluviranomaisiin, jotka virkansa puolesta joutuvat asiaa käsittelemään, mikäli tälle menettelylle ainesottopaikan vuokra- tai hallintaoikeuden mahdollisen menetyksen tms. syiden vuoksi ei ole estettä. Asemapaikan valinta kytkeytyy usein raaka-aineen ottoon ja käyttöön, jossa vallitsevan kilpailun johdosta tietynasteinen harkinta suunnitelluista toimenpiteistä ilmoittamisessa ja asioitten luottamuksellinen käsittely voi olla tarpeen aiheettomien lisäkustannusten välttämiseksi. Ympäristönsuojelunäkökohtien huomiointoon ottaminen tällaisissa tapauksissa on erityisen tärkeää.

#### 6.7 K i v i a i n e s h a n k i n t a      j a k u l j e t u k s e t

Kiviaineksen tulee täyttää päällystys- ja murskaustöiden urakka-asiakirjoissa määritellyt laatuvaatimukset. Laatuvaatimuksista poikkeavankin kiviaineksen käyttäminen voi tulla kyseeseen, jos tuotteen käyttökelpoisuuden alenemisesta aiheutuvat kustannukset jäävät alhaisemmiksi kuin aikaansaavat hankinta-



ym. kustannusten säästöt laatuvaatimukset täyttävään kiviainesvaihtoehtoon nähden. Mainittu tarkastelu voi olla aiheellinen myös laatuvaatimukset täyttävien eri ainestenottopaikkojen kesken, jos laatuerot eri vaihtoehtoisissa ovat huomattavat.

Päällystystarkoituksiin käytettävän kiviaineksen hankinnassa on edullista pyrkiä monivuotiseen ja samanaikaisesti useita käyttötarpeita tyydyttävään toimintaan. Mahdollisuudet materiaalimuu-  
toksiin tierakenteissa sekä heikkolaatuisten ainesten lujittaminen sekä paluukuljetusten hyväksikäyttöön otetaan huomioon. Myös maankamaran suojelun kannalta on edullista pyrkiä keskittämään raaka-aineen ottoa, jolloin voidaan välttyä uusien lukuisten pienten ottopaikkojen avaamiselta. Mikäli sopivaa jo olemassa olevaa aineksen otto- tai ostopaikkaa tai varastoa ei ole koh-  
tuullisen matkan päässä käyttökohteista, on uuden ottopaikan valinnassa otettava huomioon soveltuvin osin edellä mainitut asemapaikan valintaan liittyvät näkökohdat. Lähempiä ohjeita paikan valinnasta ja ottosuunnitelman laatimisesta on annettu mm. maaperän ja vesien suojelua tie- ja vesirakennuslaitoksen tienrakennustöissä käsittelevässä ohjeistossa. Myöskään raaka-  
aineen ostotoiminta tai kiviaineshankinta urakkaan sisältyen ei saa johtaa arvokkaimpien harjujen tai muiden maiseman- ja luonnonsuojelun kannalta merkittävimpien kohteiden käyttöön.

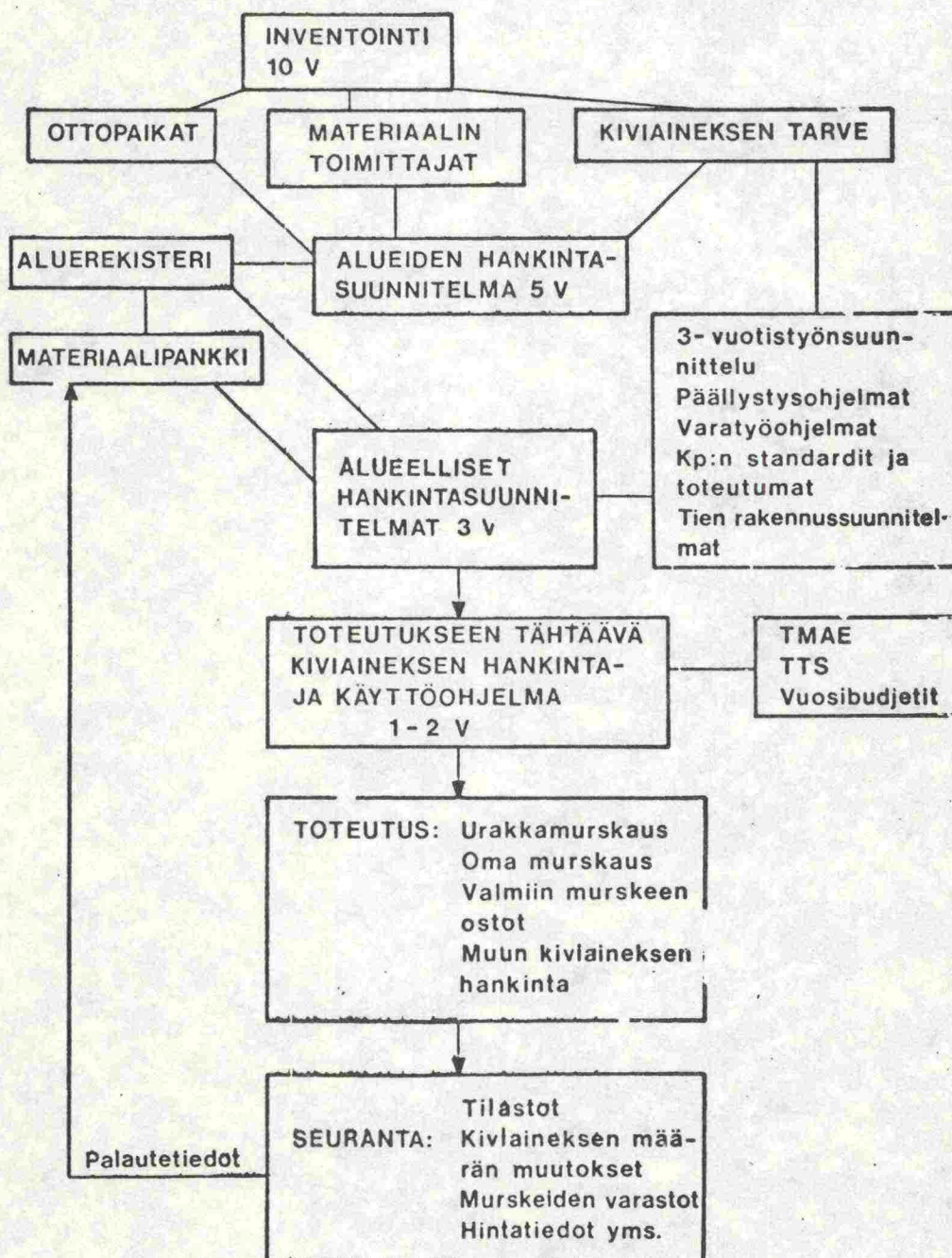
Arvioitaessa raaka-aineen ottopaikan sopivuutta tulee ottaa huomioon ainesten kuljetusteiden käytöstä ja louhintatöistä aiheutuvat haitat. Vaaditun viimeistelyn suhteen eri paikkojen väliset erot voivat olla huomattavat. Raaka-  
aineen ottopaikka tulisi valita siten, että sinne liikennöivät ajoneuvot eivät vaaranna liikenneturvallisuutta tai aiheuta kohtuutonta rasitusta niiden reittien varrella asuville. Louhintatöiden haitat ympäristölle voivat olla suuremmat ja vaikeammin estettävissä kuin murskaamotoiminnan haitat. Terveystieteiden laitoksen mukaista sijoituspaikkalupaa louhintatyölle ei kuitenkaan tarvita, ellei kiviaineshankinta tule katsotuksi senlaatuiseksi laitospäätöksellä toiminnaksi, johon edellytetään lupaa terveydenhoitoasetuksen 17 § 43-44. kohtien perusteella.



Mahdollisesti kyseeseen tulevia soranottopaikkoja on esitelty soravarojen inventointikartoissa ja kartoitettu tienpitoaineprojektin (TIPS) yhteydessä. Inventoinnin yhteydessä pyrittiin myös määrittämään geologisesti arvokkaat esiintymät. Tulos jätti tältä osin resurssien puutteen vuoksi vaillinaiseksi. Lisätietoja saanee inventoinnin tekijältä Geologiselta tutkimuslaitokselta. TIPS-projektin kaavailema tienpitoainesten hankinnan suunnittelun ja ohjelmoinnin periaatekaavio on esitetty kuvassa 8. Projektin inventointitulokset ja tarveselvitykset valmistuvat vuoden 1982 loppupuolella.

Kuva 8.

### TIENPITOAINESTEN SUUNNITTELU JA OHJELMOINTI





Työmaateiden laatu vaikuttaa irtilouhitun ja murskatun aineksen siirto- ja kuljetuskaluston valintaan ja siten myös kustannuksiin. Teiden laatu vaikuttaa myös massojen kuljetuksissa käytettyjen kuorma-autojen nopeuteen ja tätä kautta myös kustannuksiin (taulukko 9.)

Tien laatu	Kuorma-auton nopeus km/h
Täysin kantava, tasainen, päällystetty ja leveä	45 ... 50
Täysin kantava, tasainen, kova maa ja leveä	40 ... 45
Täysin kantava, tasainen, kova maa, kapea ja mutkainen	30 ... 40
Kantava, painuma 5 cm, pehmeä maa kapea ja mutkainen	15 ... 30
Heikko kantavuus, painumat 20 cm, pehmeä maa, kapea ja mutkainen	10 ... 15
Heikko kantavuus, painumat 20 cm ja luonnon maa	5 ... 10

Taulukko 9. Tien laadun vaikutus kuorma-auton nopeuteen

#### 6.8 Muuta urakan suunnitteluun liittyviä seikkoja

Kustannustason nousuun, käytettävissä oleviin varoihin tms. perusteisiin liittyvien epäselvyyksien vuoksi saattaa olla aiheellista käsitellä joitakin kohteita ns. ehdollisina töinä. Näiksi valitaan sellaiset työt, jotka sijainnin, laadun, ajoituksen, vähämerkityksisyyden tms. syiden vuoksi soveltuvat kohteiksi, joiden tekemättä jättäminen ja siirtäminen tuonnemmaksi ai aiheuta sanottavaa haittaa.

Päällystysurakan yhteydessä saattaa olla edullista toteuttaa jonkin muun valtion yhteisön (esimerkiksi ilmailuhallitus) tai kunnan päällystystöitä, jos nämä sitä pyytävät. Yhteistyösopimus olisi aina tehtävä kirjallisesti ennen tarjouspyynnön lähettämistä. Ulkopuoliset kohteet voivat olla myös



ehdollisia tarjouspyyntövaiheessa. Niiden osuus koko työmäärästä voi olla enintään noin 20 % massatonneista laskettuna. Urakat suositellaan muodostettaviksi vaihtoehtoina tarjouslaskentaa varten siten, että toisessa ovat ulkopuolisten työt mukana, toisessa eivät. Ulkopuolisten töiden tulisi olla luonteeltaan, sijainniltaan ja ajoitukseltaan TVL:n urakkaan sopivia. Parhaiten tehtäviksi soveltuvat yleisten teiden jatkeena olevat sisäänajo- ja kauttakulkuväylät ym. tiemäiset kohteet.

Laskutusjärjestelyt on tehtävä sellaisiksi, että urakoitsija veloittaa päällystystyöstä suoraan yhteistyökumppania ja että tiepiiri veloittaa tältä pelkästään omista työhön liittyvistä palveluista ja mahdollisista raaka-ainetoimituksista yhteistyösopimuksessa lähemmin selvitetyn perustein. Sideaineet voidaan toimittaa TVL:n varaamista aineksista ja TVL:n maksamalla todellisilla hinnoilla. Myös vastikkeellinen työ- tai materiaalityö voi tulla korvauksena kyseeseen. Urakoitsijalle myönnettävää ennakkoa laskettaessa ei oteta huomioon ulkopuolisille tehtäviä töitä. Myös näiden töiden rakennusajan ja takuun vakuusasiat tulee hoitaa ao. tilaajan ja urakoitsijan välisinä asioina.

## 7. TALOUDELLISET LASKELMAT

### 7.1 Yleistä

Jo urakkaa alustavasti muodostettaessa pyritään eri tavoin vähentämään kustannuksia mm. toimenpiteiden valinnalla, kuljetustarpeen minimoinnilla, suurten ja peräkkäin tapahtuvien työkokonaisuuksien järjestämisellä, suotuisien ympäristöjen valinnalla jne. Säästöt yksittäisissä toiminnoissa voivat olla huomattavaakin suuruusluokkaa, mutta ne eivät välttämättä ole lopullisia. Kuljetustarpeen minimointi voi johtaa työn tekemiseen epäedullisessa ympäristössä ja lisätä suojelutoimenpiteiden kustannuksia ja päinvastoin. Edullinen urakka voi johtaa epäedulliseen omaan työhön. Säästöt kiviainesten hankinnassa ja murskauksissa voivat tulla maksettaviksi lisäntyneinä päällysteiden kunnossapito- ja liikennöimiskuluina. Yksittäisiä toimenpiteitä suunnitellen ei voidakaan olla



vakuuttuneita, että saadaan taloudellisesti edullisia kokonaisuuksia. Erilaisten taloudellisten laskelmien tekeminen onkin välttämätöntä ja oleellinen osa tekemisen suunnittelua.

## 7.2 Laskelmat ja niiden tarkoitukset

Kun urakoiden lukumäärä ja koot sekä laatu, ajoittuminen ja alueellinen sijoittuminen ovat alustavasti selvitettyt, suositellaan taloudellisin laskelmin ja vertailuin varmistettavaksi mm.

- Töiden edullinen järjestely urakassa
- Valinta oman työn ja urakoinnin kesken
- Kokonaistaloudellinen edullisuus.

Töiden edullisen järjestelyn taloudellinen suunnittelu käsittää mm. eri asemapaikoista ja raaka-aineen hankintapaikoista sekä kuljetusmahdollisuuksista muodostuvien työtapavaihtoehtojen kustannusten laskennan ja vertailun. Suunnittelun tuloksena saadaan tarvittavat tiedot urakkaohjelman työkohtaiseen osaan.

Kustannusten laskentaa ja valintaa omien töiden ja urakoinnin kesken on käsitelty lähemmin kohdassa 3.3 ja kansantaloudellisia näkökohtia kohdissa 3.4 - 3.6. Soveltaen voidaan käyttää hyväksi myös urakkatarjouksen edullisuuden arviointiohjetta (Rtr-167/10.11.1981). Työn suorittaja (oma työ/urakoitsija) ratkeaa näiden tarkastelujen perusteella.

Kokonaistaloudellisten tarkastelujen tavoitteena on tutkia, voidaanko työt toteuttaa piirin kannalta halvemmallalla mm. muuttamalla urakkarajoja, urakoiden kokoa tai ajoitusta. Myös yhteistoiminnan edullisuus muiden piirien ja rakennuttajien kanssa tutkitaan tällöin. Mahdollisten jälkeenjääneiden päällystöiden ja tienrakennushankkeiden nopeuttaminen selvitetään samoin kuin monivuotisen urakoinnin mahdollisuudet ja edut.



### 7.3 V a i h t o e h t o i s e t t y ö t a v a t

Päällystekiviaineksen hankinta murskauksineen tai mahdollinen osto sekä massan valmistus voidaan tehdä mm. seuraavilla tavoilla.

- Aines murskataan ja massa valmistetaan raaka-aineen saantipaikan läheisyydessä
- Aines murskataan raaka-aineen saantipaikalla, mutta massa valmistetaan muualla
- Aines murskataan ja massa valmistetaan muualla kuin raaka-aineen saantipaikan läheisyydessä, esimerkiksi käyttökohteen läheisyydessä
- Murskattu aines ostetaan massa-asemapaikalle tuotuna.

Yleisimmin kyseeseen tulevat tapaukset sijoittuvat ensimmäiseen ja kolmanteen vaihtoehtoon. Massan valmistus muualla kuin murskauspaikalla voi tulla kyseeseen ympäristönsuojelusyistä. Myös ajallisesti voi eri vaihtoehtoilta olla eroja.

Käytännössä on voitu todeta yli 100 000 mk:n kustannuseroja työtavavaihtoehtojen kesken, yleensä ne kuitenkin jäävät joihinkin kymmeniintuhansiin markkoihin. Vaikka päällysteurakka näyttäisikin alunperin selvältä, on paikallaan laskea muutamia vaihtoehtoisia työtapoja laskennan helppouden ja vähätöisyyden vuoksi. Laskennan tulisi tapahtua riittävän ajoissa ennen murskausohjelman laatimista.

Vertailukustannukset K voidaan laskea seuraavasti:

$$K = K_t + K_h + K_k + K_y$$

$$K_t = \text{työmaakustannukset}$$

$$K_h = \text{kiviainesten hankintakustannukset}$$

$$K_k = \text{kuljetuskustannukset}$$

$$K_y = \text{ympäristönsuojelukustannukset}$$

Työmaakustannuksiin sisältyvät mm. alueiden raivauskustannukset ja työmaateiden rakentamiskustannukset sekä muut työmaan perustamiskustannukset. Kustannusten eroja eri vaihtoehtoisissa



aiheutuu mm. alueiden pinta-alojen ja työmaateiden pituuksien sekä toimenpiteitten yksikköhintojen eroista. Yksikköhinnat vaihtelevat riippuen maaston laadusta sekä siitä, onko kyseessä sora-alue vai kallio. Työmaatien kustannus muodostuu tiepohjan raivauksesta ja tasauksesta sekä kerrosten ajosta. Tarpeelliset kerrokset voidaan arvioida esim. ns. Odemarkin menetelmää käyttäen (ks. esim. luonnos TVL:n rakennesuunnitteluohjeiksi). Muita työmaan peruseräparantamiskustannuksia voivat olla mm. sosiaalitulojen kustannukset.

Kiviaineksen hankintakustannukset sisältävät aineksen ostosta ja irrotuksesta koituvat menot sekä raaka-aineen käsittelystä ja syötöstä murskaamoon sekä murskauksesta aiheutuvat kustannukset. Murskauksen hintaan sisältyy myös murskaamon pystytyskustannukset. Jos kiviaines ostetaan täysin valmiina, ei irrotus-, jalostus- yms. kustannuksia enää muodostus. Riippuen siitä, onko käsiteltävä aines soraa vai kalliota, voi kustannuksissa olla huomattavia eroja.

Kuljetuskustannuksiin voi sisältyä kiviaineksen kuljetus ostopaikalta murskausasemalle (ellei ole murskeen siilohinnassa tai ostohinnassa paikalle tuotuna), sieltä edelleen asfaltti-asemalle, mahdolliset välivarastointikustannukset, sideaineen ja täytejauheen kuljetuskustannukset sekä asfalttimassan kuljetuskustannukset. Asemien siirtokustannuksia ei ole otettu mukaan, koska niiden ero eri vaihtoehtojen kesken on hyvin pieni. Jos joihinkin työtapavaihtoehtoihin ei kuitenkaan tulisi sisältymään murskausaseman siirtokustannuksia kuten ostettaessa tuote valmiina, mutta muissa vaihtoehtoissa murskausasema tarvittaisiin, tulee näidenkin kustannukset ottaa huomioon.

Kiviainesten kuljetuskustannukset vaihtelevat riippuen ottopaikan sekä asfaltti- ja murskausasemien välisistä etäisyyksistä. Sideaineen ja täytejauheen kuljetusmatkojen ero eri vaihtoehtojen välillä on yleensä pieni verrattuna matkojen kokonaispituuteen eikä sillä olekaan suurta merkitystä. Sen sijaan päällystemassojen kuljetuskustannusten osuus vertailukustannuksista on merkittävä ja on aina otettava huomioon.



Ympäristönsuojelukustannukset muodostuvat pääasiassa suoja-laitteiden poistoista, korosta sekä käyttö-, huolto- ja kor-jauskuluista. Suojalaitteiden tarve määräytyy ympäristökoh-taisten tekijöiden perusteella ja se vaihtelee paikoittain huomattavasti. Tästä johtuen myöskin kustannuserot eri vaihtoehtoissa voivat olla huomattavat. Yleensä suurimmat kustannukset aiheutuvat ilmansuojelusta. Vuonna 1981 maksoivat muutokset asfalttiasemien pölynpoistolaitteistoissa keskimää-rin seuraavasti:

- märkäerotin syklonien lisäksi 1.70 mk/t
- suodatin syklonien asemesta 5.23 mk/t
- suodatin märkäerottimen sijasta 3.23 mk/t

Siten esimerkiksi 40 000 t urakassa on säästö pystyttäessä käyttämään pelkkiä sykloneja märkäerottimen sijasta n. 68 000 mk ja voitaessa käyttää märkäerotinta suodattimen asemesta n. 129 000 mk. Jos asemapaikka edellyttää suodatinlaitteistoa, on tästä aiheutuvat kustannukset jo noin 209 000 mk suuremmat kuin asemapaikalla, jossa selvitetään pelkin syklonein. Suodatinta käytettäessä märkäerottimen sijasta saadaan hieman säästöä pienemmän filleritarpeen johdosta.

Muita ympäristönsuojelukustannuksia voi aiheutua mm. vesien-suojelusta, meluntorjunnasta, maaperän- ja luonnonsuojelusta sekä maisemanhoidosta.

Eri vaihtoehtojen vertailukustannuksia laskettaessa pyritään ottamaan huomioon myös raaka-aineiden laatuerojen vaikutus tuotteen käyttökelpoisuuteen.

Yleensä urakka muodostetaan sen työtavan mukaisesti, jolle lasketut vertailukustannukset jäävät alhaisiksi. Jos eri vaihtoehtojen väliset kustannuserot ovat kuitenkin pienet ja edullisimpaan toteutustapaan liittyy riskejä, voidaan pääperi-aatteesta poiketa. Ympäristönsuojeluun liittyvistä osa-alueis-ta voidaan ilmansuojelua ja meluntorjuntaa sekä vesiensuoje-lua käsitellä jo varsin hyvin taloudellisen toiminnansuunnit-telun osana. Sen sijaan maaperän- ja luonnonsuojeluun liittyy vielä vaikeasti hinnoiteltavia näkökohtia (mm. maisemien muuttuminen, pesimäpaikkojen menetys).



Rakennuttajan valitsema työtap, joka on urakkaohjelmassa tarjouslaskennan perusteena, ei välttämättä ole kuitenkaan vielä edullisin. Urakoitsijalla on mahdollisuus oman vaihtoehdoisen tarjouksen tekemiseen. Rakennuttajan suorittaman työtavan valinnan tarkoituksena on mm. välttää tarpeetonta tarjouslaskentaa ja muodostaa eräs lähtökohta tarjousten vertailulle.

#### 7.4 Kokonaistaloudelliset tarkastelut

Kokonaistaloudellisten tarkastelujen tavoitteena on piirin alueella tehtävien päällystystöiden (urakat ja omat työt) vuotuisten kokonaiskustannusten minimointi. Lisäksi voidaan tarkastella mm. koko tienpidon vuotuisia kustannuksia piirissä, materiaalihankintojen kokonaiskustannuksia pitkällä aikavälillä tai piiriä laajemman alueen kustannuksia. Toistaiseksi voidaan menetellä siten, että viimeainittuihin tarkasteluihin liittyvät säästöt ja ylimääräiset menot pyritään ottamaan huomioon lisätekijöinä urakoiden eri työtapavaihtoehtojen taloudellisissa tarkasteluissa.

Muodostettujen urakoiden, mukaan lukien omien töiden muodostamat työkokonaisuudet, kustannukset lasketaan kohdassa 3.3. esiteltyjä oman työn hinnoittelussa käytettäviä periaatteita noudattaen huomioon ottaen kuitenkin myös ne mahdolliset kustannukset, joita ei tarkastella omien töiden ja urakoitavien töiden samanperusteisessa vertailussa.

Kokonaiskustannukset pyritään tämän jälkeen minimoimaan muuttamalla mm. urakoiden kokoa, töiden ja urakoiden ajoitusta sekä urakoiden luonnetta. Erityisesti tutkitaan kustannusseurauksia urakoiden reuna-alueilla olevien kohteiden muuttamisesta toiseen urakkaan. Myös yhteistyön hyödyllisyys piirien kesken ja laitoksen ulkopuolisten rakennuttajien kanssa voidaan selvittää tällöin samoin kuin mahdollisen monivuotisen urakoinnin edut.



## Jakelussa mainituille

Asia: Tarjouspyyntö vuonna 19.....  
tehtävistä tienpäälystys-  
urakoista

1. .... tie- ja vesirakennuspiiri pyytää Teiltä  
urakkatarjouksia vuonna 19..... tehtävistä tienpäälystysurakoista  
nro .....

Yksikköhinnat ja urakkahinta sekä näiden arvioinnin kannalta tarpeelliset laskennan perusteet tulee tarjouksen tekijän merkitä selvästi massa- ja yksikköhintaluetteloon.

Jokainen tarjoukseen liittyvä tarjouksen antajan laatima tai täydennettävä asiakirja on tarjoajan erikseen päivättävä ja allekirjoitettava. Asiakirjoihin on liitettävä selvitys siitä, että tarjouksen allekirjoittajat ovat olleet oikeutettuja kirjoittamaan tarjouksen antajan nimen.

2. Tarjousten laskemisessa noudatetaan seuraavia asiakirjoja.

- 1: Yleiset sopimusehdot valtion rakennustöitä varten
- 2: Urakkaohjelmien työkohtaiset osat 1-6 massa- ja yksikköhintaluetteloineen sekä karttaliitteineen
- 3: Urakkaohjelman yleinen osa (kohdat 7-17)
- 4: Työkohtaiset työselitykset
- 5: Tienpäälystystöiden työselitys
- 6: Liikennejärjestelyä, ympäristönsuojelua ja työsuojelua koskevat ohjeet
- 7: Päälystystöiden valvontaohjeet

Asiakirjat 1, 3, 5, 6 ja 7 on lähetetty tiedoksi TVH:n kirjeellä nro ..... Oheisena lähetetään tiedoksi asiakirjat 2 ja 4 sekä tarjouskirjekuori.



3. Tarjoaja voi pyytää ja rakennuttaja voi muutenkin lähettää urakka-asiakirjoja koskevia muutoksia, lisäselvityksiä ja tulkintoja. Näitä koskevat pyynnöt on esitettävä kirjallisesti vähintään kymmenen päivää ennen tarjouksen viimeistä sisäänjättöpäivää. Rakennuttaja vastaa pyyntöihin kaikille tarjoajille yhteisesti ainakin 5 päivää ennen mainittua ajankohtaa. Tarjoajan tulee ilmoittaa tarjouksessa lähetettyjen lisäselvitysten saamisesta. Suulliset rakennuttajan antamat selvitykset eivät ole sitovia.
4. Urakan suorittamistavasta ja eräistä työkohteista on pyydetty vaihtoehtoisia tarjouksia ja tarjoaja voi myös itse esittää vaihtoehtoisen tarjouksen, joka poikkeaa tarjouspyynnöstä teknillisen toteutuksen, aikataulun tai laatuvaatimusten suhteen. Rakennuttaja määrää, minkä vaihtoehdon mukaisesti työt toteutetaan. Tarjouspyyntöön sisältyy eräitä ns. ehdollisia työkohteita. Ehdollisista työkohteista rakennuttaja määrää, sisältyvätkö ne urakkaan vai eivät.
5. Normaalisti urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluvat liikenteenjärjestelytehtävät ja kenttälaboratoriotyöt voidaan sopia rakennuttajan tehtäväksi. Lisäksi urakoitsijalle kuuluvaa poranäytteiden ottamista ja tutkituttamista voidaan harkinnan mukaan vähentää. Näistä muutoksista rakennuttajalle tuleva hyvitys lasketaan massa- ja yksikköhintaluetteloon ao. kohtaan merkittävien tarjoushintojen (mk/t) perusteella käyttäen työmääränä muutettuihin töihin tarvittun massan määrää (t).
6. Muut tarjouksen sisältöä koskevat ohjeet ovat urakkaohjelman 17. kohdassa. Puutteellinen tarjous voidaan hylätä.
7. Urakkatarjoukset on toimitettava tarjouspyynnön liitteenä olevassa kirjekuoressa ..... tie- ja vesirakennuspiirin kirjaamoon, osoite .....  
..... kuun ..... päivään 19..... klo ..... mennessä.



8. Tarjous voidaan peruuttaa kirjeitse tai sähköitse. Peruutus otetaan huomioon, mikäli se on saapunut rakennuttajalle ennen tarjousten sisäänjätön määräaikaa.
9. Tarjouspyyntöjä koskevia lisätietoja antavat .....  
..... tie- ja vesirakennuspiiri,  
osoite ..... puhelin .....

LIITTEENÄ:

Asiakirjat 2 ja 4                      2 kpl  
Tarjouskirjekuori varustettuna urakan tunnuksella

TIEDOKSI (mukana asiakirjat 2 ja 4):

Tie- ja vesirakennushallitus, tienrakennustoimisto

Neste Oy

VTT/tie- ja liikennelaboratorio



TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS  
.....piiri

Tienpäällystysurakka n:o ..... /19.....

U R A K K A O H J E L M A

1. Urakkaan kuuluvat seuraavat kohteet:

Tunnus	Työn nimi	Sijaintikunnat	Huom.



## 2. Työn laajuus, laatu ja suoritus aika

Tunnus	Kohde	Päällysteen tai työn laatu	Pituus x leveys km x m	Työn koko- naismäärä m <sup>2</sup> tai t	Työn suo- ritusaika	Päällysteen alustan laatu	Tiedot sekoitusasemasta Nimi, koneasema-alueen laajuus, kiviainesvarastojen sijainti, kiviaineksen laatu, sähkövoiman saanti ja etäisyys rautatiease- malle
1	2	3	4	5	6	7	8
513	..... ..... vaihtoehto a) b)	AB 20/100 KAB 20/100	1,73 x 7,5 - " -	13 000 m <sup>2</sup> - " -	21.-28.7.	Sr "	<u>Korpimäki</u> - Koneasema-alue 30 x 50 m . - Murskevarasto koneasema- alueen vierellä - Kiviaines murskattu helmi-maa- liskuussa 1979 - Voimalinja on n. 2 km etäisyy- dellä koneasemasta. Lähempiä tietoja antaa Korpikankaan Säh- kö Oy, puh. 973-24318 - Lähin rautatieliikennepaikka Mäkelä, n. 34 km - Pölynpoistoluokka C - Lähin autovaaka Korpikankaalla, n. 55 km
514	..... vaihtoehto a) b) c)	AB 16 MP Liimaus AB 20 MPK I AB 20 MPK II	2,80 x 7,5 - " - 2,80 x 6,5	1 575 t 21 000 m <sup>2</sup> 1 050 t 21 000 m <sup>2</sup> 910 t 18 200 m <sup>2</sup>		AB " "	

Huom. Urakkaohjelman työkohtaisessa osassa ilmoitetaan työkohteittain ns. pien-  
 alueiden lukumäärät ja yhteenlaskettu pinta-ala. Tällaisia alueita voivat  
 olla esimerkiksi pysäkit, levähdysalueet, liittymät, hidastus-, kiihdytys-  
 ja nousukaistat. Sekä urakkaohjelmassa että massa- ja yksikköhintaluette-  
 lossa sisältyvät pienalueiden pinta-alat tai niihin kuluva massa varsinai-  
 sen työkohteen työmäärään (m<sup>2</sup> tai t).



3. Rakennuttaja suorittaa:

Koneasema-alueen tasaustyön sekä sitomattoman alustan tasaus- ja tiivistystyön

4. Rakennuttaja luovuttaa:

Urakoitsijan käyttöön korvauksetta urakkaan kuuluvat työkohteet tiealueineen, sekoitusaseman paikan, päällystystyöhön tarvittavat kiviainekset kohdassa 2 mainituksi ajaksi ja tarvittavan tartukkeen koneasemalle toimitettuna.

5. Rakennuttajan edustajina tässä urakassa ovat:

Kohteessa 513 ins. T. Tarkka puh. 973-54311

Kohteessa 514 ins. V. Vaativainen puh. 973-54311

6. Muita ohjeita ja määräyksiä:

Työ suoritetaan 1-vuorotyönä.

Urakoitsijan tulee sopia Neste Oy:n kanssa siitä, miltä Neste Oy:n jalostamolta tai varastosta käytettävä sideaine hankitaan.

Kohteen 510 jk- ja pp-tie tehdään ajoradan viereen korotetulla reunakivellä.

Kohteen 512 massanajoreitillä olevista painorajoitetuista silloista poistetaan painorajoitukset työn ajaksi ja siltojen kohdalle asetetaan kohtaamiskielto ja nopeusrajoitus 50 km/h.



TIENPÄÄLLYSTYSURAKKA ..... /19.....

MASSA- JA YKSIKKÖHINTALUETTELO

- ☐ Tarjouspyynnön mukainen tarjous
- ☐ Oma vaihtoehtoinen tarjous (poikkeavuus selvitettävä .....  
.....)

- ☐ Rakennuttajan kiviaines ☐ Rakennuttajan asemapaikat
- ☐ Urakoitsijan kiviaines ☐ Urakoitsijan asemapaikat

Tarjouksen mukainen pölynpoistoluokka asemapaikoittain, johon nähden muutoshinnat on esitetty

..... ☐ A ☐ B ☐ C

- ☐ Tarjouspyynnön mukainen suoritus aika
- ☐ Oma ehdotettu suoritus aika \_\_\_\_ / \_\_\_\_ - \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ kohteiden  
..... osalta

Päällysteen tai työn laatu	Arvioitu määrä	Yks.	Yksikkö- hintä mk	Vaihto- ehto	Yhteensä mk
1	2	3	4	5	6
Urakkahinta yhteensä mk .....					
.....					
.....					

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ 19 \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Todistavat: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



TIENPÄÄLLYSTYSURAKKA ..... /19.....

MASSA- JA YKSIKKÖHINTALUETTELO

Muutoshinnat

Muutos	Yks.	Muutoshinta
Bitumipitoisuuden muutos 0,1 %-yksiköllä	mk/t	
Bitumiöljypitoisuuden muutos 0,1 %-yksiköllä	mk/t	
Täytejauhepitoisuuden muutos 1,0 %-yksiköllä	mk/t	
Aukihakkausten määrämuutos	mk/m <sup>2</sup>	
Tasauksen käsityölisä	mk/t	
Kuljetusmatkan muutos	mk/t · km	
Liikennejärjestelyt	mk/t	
Kenttälaboratoriotyöt	mk/t	
Poranäytteet	mk/t	
Pölynpoistolaitteiston muutos		
A - B	mk/t	
B - C	mk/t	
A - C	mk/t	
ÖS:n kiviaineksen kuivaus ja kuumennus	mk/t	
Koneaseman perustamiskustannukset	mk	

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Todistavat: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_